

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-268307

(43)Date of publication of application : 30.09.2004

---

(51)Int.Cl. B41J 2/01

B41J 2/05

---

(21)Application number : 2003-059245

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 05.03.2003

(72)Inventor : TOMITA MANABU  
KUWABARA SOICHI  
HIRASHIMA SHIGEYOSHI  
NAKAMURA MASATO  
OGAWA TETSUO  
EGUCHI TAKEO

---

(54) LIQUID EJECTOR AND EJECTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent degradation of image quality due to uneven density or a white streak.

SOLUTION: A pair of heating resistors 102a and 102b arranged side by side in the substantially same direction as the traveling direction of a recording sheet are fed with power of different magnitude or fed with power while shifting the timing. Ejecting direction of an ink liquid drop i is substantially aligned with the traveling direction of a recording sheet by varying power supply periodically. Since ejecting direction can be varied periodically, ink drops adjacent in the traveling direction of the recording sheet at the shooting point of the ink drop i on the recording sheet compensate the boundaries each other thus preventing a white streak in the direction substantially perpendicular to the traveling direction of the recording sheet or uneven density of color.

---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

A regurgitation means to have a gassing means to generate air bubbles in the above-mentioned liquid held in the above-mentioned liquid room by it being arranged at the liquid room in which a liquid is held, and the two above-mentioned liquid rooms or more, and energy being supplied, and a discharge opening for making the above-mentioned liquid breathe out with generating of the above-mentioned air bubbles by the above-mentioned gassing means, The above-mentioned discharge opening and a transit means to make it run the recorded object arranged in the location which counters in the predetermined direction,

It has the discharge direction control means to which the discharge direction of the above-mentioned liquid which the above-mentioned energy which shifts supply or timing for the different above-mentioned energy, supplies the above-mentioned energy, and is supplied to the two or more above-mentioned gassing means is periodically changed to the two or more above-mentioned gassing means, and is breathed out from the above-mentioned discharge opening is changed periodically,

The two or more above-mentioned gassing means are installed by the direction and almost same direction the above-mentioned recorded object runs,

The above-mentioned discharge direction control means is liquid regurgitation equipment which carries out the regurgitation to the direction where it is shifting supply or timing for the different above-mentioned energy for the two or more above-mentioned gassing means, and supplying the above-mentioned energy to them, and the above-mentioned recorded object runs the above-mentioned liquid, and an almost same direction from the above-mentioned discharge opening.

[Claim 2]

The above-mentioned regurgitation means is liquid regurgitation equipment according to claim 1 with which the above-mentioned discharge opening is prepared in the shape of abbreviation Rhine together with [ two or more ] the abbreviation rectangular cross direction to the direction the above-mentioned recorded object runs.

[Claim 3]

A regurgitation means to have a gassing means to generate air bubbles in the above-mentioned liquid held in the above-mentioned liquid room by it being arranged at the liquid room in which a liquid is held, and the two above-mentioned liquid rooms or more, and energy being supplied, and a discharge opening for making the above-mentioned liquid breathe out with generating of the above-mentioned air bubbles by the above-mentioned gassing means, The above-mentioned discharge opening and a transit means to make it run the recorded object arranged in the location which counters in the predetermined direction,

It has the discharge direction control means which controls the discharge direction of the above-mentioned liquid breathed out from the above-mentioned discharge opening by shifting supply or timing for the different above-mentioned energy for the two or more above-mentioned gassing means, and supplying the above-mentioned energy to them,

The two or more above-mentioned gassing means are installed by the direction and almost same direction the above-mentioned recorded object runs,

The above-mentioned discharge direction control means is liquid regurgitation equipment which controls the above-mentioned discharge direction so that an impact location in case the above-mentioned liquid breathed out from the above-mentioned discharge opening reaches the target laps with the above-mentioned recorded object it is running once [ at least ] or more.

[Claim 4]

The above-mentioned regurgitation means is liquid regurgitation equipment according to claim 3 with which the above-mentioned discharge opening is prepared in the shape of abbreviation Rhine together with [ two or more ] the abbreviation rectangular cross direction to the direction the above-mentioned recorded object runs.

[Claim 5]

A transit means to make it run a recorded object in the predetermined direction,

A gassing means to generate air bubbles in the above-mentioned liquid held in the above-mentioned liquid room by it being installed in the liquid room in which a liquid is held, and the above-mentioned liquid room side by side by the direction and two almost same directions or more the above-mentioned recorded object runs, and energy being supplied, The regurgitation means which counters with the above-mentioned recorded object, has a discharge opening for making the above-mentioned liquid breathe out with generating of the above-mentioned air bubbles by the above-mentioned gassing means, and carries out the regurgitation of the above-mentioned liquid according to input data to the above-mentioned recorded object,

The 1st discharge direction control means to which the discharge direction of the above-mentioned liquid breathed out from the above-mentioned discharge opening is periodically changed by changing periodically the above-mentioned

energy which shifts supply or timing for the different above-mentioned energy for the two or more above-mentioned gassing means, supplies the above-mentioned energy to them, and is supplied to them at the two or more above-mentioned gassing means,

The 2nd discharge direction control means which makes it make it an impact location in case the above-mentioned liquid breathed out from the above-mentioned discharge opening reaches the target lap with the above-mentioned recorded object it is running once [ at least ] or more by shifting supply or timing for the different above-mentioned energy for the two or more above-mentioned gassing means, and supplying the above-mentioned energy to them, Liquid regurgitation equipment equipped with the means for switching which switches the discharge direction control means of the above 1st, and the discharge direction control means of the above 2nd according to the above-mentioned input data.

[Claim 6]

The above-mentioned regurgitation means is liquid regurgitation equipment according to claim 5 with which the above-mentioned discharge opening is prepared in the shape of abbreviation Rhine together with [ two or more ] the abbreviation rectangular cross direction to the direction the above-mentioned recorded object runs.

[Claim 7]

In the regurgitation approach of the liquid made to breathe out toward the recorded object counters the above-mentioned liquid with the above-mentioned discharge opening from the discharge opening for making the above-mentioned liquid breathe out with generating of these air bubbles by generating air bubbles in the liquid held in the above-mentioned liquid room by supplying energy to the gassing means arranged at the liquid room, and it runs in the predetermined direction,

The direction and almost same direction the above-mentioned recorded object runs from the above-mentioned discharge opening are made to breathe out the above-mentioned liquid by shifting supply or timing for different energy for the two or more above-mentioned gassing means installed by the almost same direction to the direction the above-mentioned recorded object runs, and supplying energy to them.

The regurgitation approach of the liquid characterized by changing periodically the discharge direction of the above-mentioned liquid breathed out from the above-mentioned discharge opening by changing periodically the above-mentioned energy supplied to the two or more above-mentioned gassing means.

[Claim 8]

The regurgitation approach of the liquid according to claim 7 characterized by making the above-mentioned liquid breathe out from the above-mentioned discharge opening prepared in the shape of abbreviation Rhine together with [ two or more ] the abbreviation rectangular cross direction to the direction the above-mentioned recorded object runs.

[Claim 9]

In the regurgitation approach of the liquid made to breathe out toward the recorded object counters the above-mentioned liquid with the above-mentioned discharge opening from the discharge opening for making the above-mentioned liquid breathe out with generating of these air bubbles by generating air bubbles in the liquid held in the above-mentioned liquid room by supplying energy to the gassing means arranged at the liquid room, and it runs in the predetermined direction,

By shifting supply or timing for different energy for the two or more above-mentioned gassing means installed by the almost same direction to the direction the above-mentioned recorded object runs, and supplying energy to them The regurgitation approach of the liquid characterized by making the direction the above-mentioned recorded object runs from the above-mentioned discharge opening, and an almost same direction breathe out the above-mentioned liquid so that an impact location in case the above-mentioned liquid breathed out from the above-mentioned discharge opening reaches the target may lap with the above-mentioned recorded object it is running once [ at least ] or more.

[Claim 10]

The regurgitation approach of the liquid according to claim 9 characterized by making the above-mentioned liquid breathe out from the above-mentioned discharge opening prepared in the shape of abbreviation Rhine together with [ two or more ] the abbreviation rectangular cross direction to the direction the above-mentioned recorded object runs.

[Claim 11]

In the regurgitation approach of the liquid which makes breathe out according to the data inputted toward the above-mentioned recorded object counters the above-mentioned liquid with the above-mentioned discharge opening from the discharge opening for making the above-mentioned liquid breathe out with generating of these air bubbles by generating air bubbles in the above-mentioned liquid held in the above-mentioned liquid room by supplying energy to the gassing means arranged at the liquid room, and it runs in the predetermined direction,

The direction where the above-mentioned recorded object runs the above-mentioned liquid from the above-mentioned discharge opening by shifting supply or timing for different energy for the two or more above-mentioned gassing means installed by the almost same direction to the direction the above-mentioned recorded object runs, and supplying energy

to them, and the 1st process which an almost same direction is made to breathe out,  
The 2nd process to which the discharge direction of the above-mentioned liquid breathed out from the above-mentioned discharge opening is periodically changed by changing periodically the above-mentioned energy supplied to the two or more above-mentioned gassing means,  
The 3rd process which makes the above-mentioned liquid breathe out from the above-mentioned discharge opening so that an impact location in case the above-mentioned liquid breathed out from the above-mentioned discharge opening reaches the target may lap with the above-mentioned recorded object it is running once [ at least ] or more by controlling the above-mentioned energy supplied to the two or more above-mentioned gassing means,  
The regurgitation approach of the liquid characterized by having the 2nd process of the above, and the 4th process which switches the 3rd process of the above according to the above-mentioned input data.

[Claim 12]

The regurgitation approach of the liquid according to claim 11 characterized by making the above-mentioned liquid breathe out from the above-mentioned discharge opening prepared in the shape of abbreviation Rhine together with [ two or more ] the abbreviation rectangular cross direction to the direction the above-mentioned recorded object runs.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the regurgitation approach of the liquid regurgitation equipment which makes a liquid breathe out from a recorded object and the discharge opening which counters, and a liquid because the air bubbles generated with the gassing means within the liquid press a liquid.

[0002]

[Description of the Prior Art]

It considers as the equipment which carries out the regurgitation of the liquid, and to the detail paper used as an object, ink is made to breathe out from a head chip and there is printer equipment which records an image and an alphabetic character. There is an ink jet method in printer equipment, and the printer equipment using this ink jet method has the advantage that a low running cost, the miniaturization of equipment, and colorization of a printing image are easy in it.

[0003]

With the printer equipment using an ink jet method, the ink of two or more colors is supplied to the liquid ink room of a head chip etc., for example like yellow, MAZENDA, cyanogen, and Black from the ink cartridge with which it filled up, respectively. And heat the ink supplied to the liquid ink room etc. by the exoergic resistor arranged in the liquid ink interior of a room, the ink on an exoergic resistor is made to generate air bubbles with this printer equipment, and an image and an alphabetic character are printed to the recording paper which is breathed out from the minute ink discharge opening by which ink was prepared in the head chip by energy in case these air bubbles break and disappear, and serves as an object.

[0004]

When the ink head section which the ink head section was equipped with the ink cartridge, and was equipped with the ink cartridge moves in the cross direction of the recording paper, i.e., the transit direction of the recording paper, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross, the printer equipment of the serial mold which makes the ink of a predetermined color reach the recording paper is in the printer equipment of an ink jet method. Moreover, there is printer equipment of the Rhine mold with which the almost same range as the form width of face of the recording paper was made into the regurgitation range of ink, namely, the ink discharge opening which carries out the regurgitation of the ink to the shape of Rhine was prepared.

[0005]

It is made to reach the target and the printer equipment of a serial mold is printed by the regurgitation [ ink ] and repeating this, while the ink head section moves to the recording paper which was made to suspend transit of the recording paper and has stopped, when the ink head section moves in the transit direction of the recording paper, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. On the other hand, the printer equipment of the Rhine mold is being fixed to few extent which can be moved slightly for the ink head section to avoid immobilization or a printing village, and the ink head section prints ink by the regurgitation and making it reach the target in the shape of Rhine on the recording paper it is running continuously.

[0006]

For this reason, since this Rhine type of printer equipment does not move the ink head section unlike a serial mold, it becomes possible [ performing high-speed printing compared with the printer equipment of a serial mold ]. Moreover, since the printer equipment of the Rhine mold does not need to move the ink head section, it can enlarge each ink cartridge and can increase the ink capacity of an ink cartridge. Since it is not what the ink head section moves, simplification of a configuration can be attained, and he is trying to prepare the ink head section in each ink cartridge in one with such printer equipment of the Rhine mold (patent reference 1 reference).

[0007]

[Patent reference 1]

JP,2001-301199,A

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

By the way, print qualities, such as an image and an alphabetic character, will be influenced by the precision of the timing to which ink reaches the recording paper it is running with the printer equipment of the Rhine mold mentioned above. When [ concrete for example, ] the travel speed of the recording paper is quick, an image, an alphabetic character, etc. which were recorded will be extended in the transit direction of the recording paper, and will be printed, and when the travel speed of the recording paper is slow, the problem that an image, an alphabetic character, etc. which were recorded are shrunken in the transit direction of the recording paper, and are printed arises.

[0009]

In order to solve such a problem, with the printer equipment of the Rhine mold, a servo motor etc. is used for control of the motor for for example making it run the detail paper etc., and the timing to which ink reaches the detail paper is controlled by making a travel speed regularity so that nonuniformity may not appear in the travel speed of the detail paper.

[0010]

However, when the above servo motors etc. are used, and small [ to the timing to which ink reaches the recording paper ] or there is a several microns error although the elongation and shrinkage of an image etc. are canceled as shown in drawing 27 , nonuniformity may arise to the concentration of a color in the transit direction of the recording paper shown by the drawing 27 Nakaya mark X. If several small microns control of the travel speed of the recording paper by the servo motor is overdue, specifically, the concentration of the color of this part will become deep. On the other hand, if several small microns control of the travel speed of the recording paper by the servo motor speeds up, the concentration of the color of this part will become thin, and if it speeds up on the level whose control of the travel speed of the recording paper is dozens of microns and hundreds of microns further, the part which ink has not reached covering the transit direction and the abbreviation rectangular cross direction of the recording paper, and the so-called white stripe will arise. And the concentration nonuniformity and the white stripe of the color which occurs in the transit direction of such detail paper will appear notably, when performing printing from which the gradation of a color tone does not change. In addition, 200 in drawing 27 shows the impact area of ink.

[0011]

moreover , in the printing equipment of the Rhine mold , in order to make concentration of printing deep , when make the position of the recording paper carry out multiple times impact of the ink as show in drawing 28 and the formation precision of the ink discharge opening in the ink head section be [ there be an error for which the travel speed of the recording paper speed up or ] bad , the impact location of ink may shift and a permeate lump of the ink to the recording paper may become the shape of an ellipse long and slender in the transit direction of the recording paper . In this case, there is a possibility that a clearance may be generated between the impact locations of the ink which adjoins each other in the transit direction of the recording paper shown by the drawing 28 Nakaya mark X and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross, the white stripe which met in the transit direction of the recording paper may arise, and image quality may deteriorate. In addition, 201 in drawing 28 shows the impact area of ink.

[0012]

Especially, with the printer equipment of a serial mold, in case transit of the recording paper is stopped and it prints, the concentration nonuniformity of a color which occurs in the transit direction of the recording paper by performing printing which prepared the so-called overlap section which laps the boundary of the last printing part and this printing part in the predetermined range is prevented.

[0013]

However, with the printer equipment of a serial mold, there is a problem that the time amount concerning printing becomes long, or the amount of the ink used for printing increases, by having prepared the overlap section.

[0014]

Then, this invention aims at offering the regurgitation approach of the outstanding liquid regurgitation equipment with

which it is proposed in view of such the conventional actual condition, and time amount concerning printing is carried out for a short time, and high definition printing is obtained, and a liquid.

[0015]

[Means for Solving the Problem]

The liquid regurgitation equipment concerning this invention which attains the purpose mentioned above A gassing means to generate air bubbles in the liquid held in the liquid room by it being arranged at the liquid room in which a liquid is held, and two liquid rooms or more, and energy being supplied, A regurgitation means to have a discharge opening for making a liquid breathe out with generating of the account air bubbles by the gassing means, A discharge opening and a transit means to make it run the recorded object arranged in the location which counters in the predetermined direction, Shift supply or timing for different energy for two or more gassing means, and energy is supplied to them. It has the discharge direction control means to which the discharge direction of the liquid which the energy supplied to two or more gassing means is changed periodically, and is breathed out from a discharge opening is changed periodically. Because two or more gassing means are installed by the direction and almost same direction a recorded object runs, shift supply or timing for energy which is different for two or more gassing means of a discharge direction control means and supply energy It is characterized by making the direction a recorded object runs, and an almost same direction breathe out a liquid from a discharge opening.

[0016]

Supply or timing is shifted for energy which is different for two or more gassing means installed by the almost same direction with the above liquid regurgitation equipments to the direction a recorded object runs, and energy supplies, and he makes it the direction and the almost same direction to which a recorded object runs the discharge direction of the liquid breathed out from a discharge opening, and he is trying to change a discharge direction periodically by changing the energy supplied periodically.

[0017]

Those which adjoin in the transit direction of the recorded object in the liquid which was breathed out from the discharge opening and reached the recorded object since the discharge direction changed periodically with the direction and the almost same direction a recorded object runs and the liquid was breathed out from the discharge opening compensate these boundaries with the liquid regurgitation equipment which this mentioned above mutually, the boundary of the liquids which reached the target diffuses, and it can do [ it is not conspicuous and ].

[0018]

A gassing means to generate air bubbles in the liquid held in the liquid room by the liquid regurgitation equipment concerning this invention being arranged at the liquid room in which a liquid is held, and two liquid rooms or more, and energy being supplied, A regurgitation means to have a discharge opening for making a liquid breathe out with generating of the air bubbles by the gassing means, By shifting supply or timing for different energy for a discharge opening, a transit means to make it run the recorded object arranged in the location which counters in the predetermined direction, and two gassing means or more, and supplying energy to them It has the discharge direction control means which controls the discharge direction of the liquid breathed out from a discharge opening. Two or more gassing means It is installed by the direction and almost same direction a recorded object runs, and a discharge direction control means is characterized by controlling the discharge direction so that an impact location in case the liquid breathed out from the discharge opening reaches the target laps with the recorded object it is running once [ at least ] or more.

[0019]

A discharge direction is made to control by shifting supply or timing for different energy for two or more gassing means installed by the almost same direction with the above liquid regurgitation equipments to the direction a recorded object runs, and supplying energy to them so that an impact location in case the liquid breathed out from the discharge opening reaches the target laps with the recorded object it is running once [ at least ] or more.

[0020]

It is not conspicuous and the boundary of the impact location where the liquid which reached the target so that it might lap by making the liquid which the recorded object it is running with the liquid regurgitation equipment mentioned above was made to breathe out from a discharge opening reach the target in piles once or more diffuses and adjoins abbreviation homogeneity from an impact location by this is made.

[0021]

A transit means by which the liquid regurgitation equipment concerning this invention makes it run a recorded object in the predetermined direction, A gassing means to generate air bubbles in the liquid held in the liquid room by it being installed in the liquid room in which a liquid is held, and a liquid room side by side by the direction and two almost same directions or more a recorded object runs, and energy being supplied, The regurgitation means which counters with a recorded object, has a discharge opening for making a liquid breathe out with generating of the air bubbles by the

gassing means, and carries out the regurgitation of the liquid according to input data to a recorded object, The energy which shifts supply or timing for different energy for two or more gassing means, supplies energy to them, and is supplied to them at two or more gassing means by making it change periodically By shifting supply or timing for different energy for the 1st discharge direction control means to which the discharge direction of the above-mentioned liquid breathed out from a discharge opening is changed periodically, and two gassing means or more, and supplying energy to them The 2nd discharge direction control means which makes it make it an impact location in case the liquid breathed out from the discharge opening reaches the target lap with the recorded object it is running once [ at least ] or more, It is characterized by having the means for switching which switches the 1st discharge direction control means and the 2nd discharge direction control means according to input data.

[0022]

The 1st discharge direction control means to which the discharge direction of the above-mentioned liquid breathed out from a discharge opening is periodically changed with the above liquid regurgitation equipments, Because a means for switching switches the 2nd discharge direction control means make it make it an impact location in case the liquid breathed out from the discharge opening reaches the target lap once [ at least ] or more according to input data to the recorded object it is running The 1st discharge direction control means prevents the concentration nonuniformity at the time of printing, and when a part with a deep color is in input data, the 2nd discharge direction control means prevents the concentration nonuniformity of the part.

[0023]

The regurgitation approach of the liquid concerning this invention generates air bubbles in the liquid held in the liquid room by supplying energy to the gassing means arranged at the liquid room. A liquid from the discharge opening for making a liquid breathe out with generating of these air bubbles It is the regurgitation approach of the liquid made to breathe out toward the recorded object counters with a discharge opening and it runs in the predetermined direction. By shifting supply or timing for different energy for two or more gassing means installed by the almost same direction to the direction a recorded object runs, and supplying energy to them It is characterized by changing periodically the discharge direction of the liquid which the direction and almost same direction a recorded object runs from a discharge opening are made to breathe out a liquid, and is breathed out from a discharge opening by changing periodically the energy supplied to two or more gassing means.

[0024]

Supply or timing shifts for energy which is different for two or more gassing means installed by the almost same direction by the above regurgitation approaches of a liquid to the direction a recorded object runs, energy supplies, and as it makes an almost same direction to the direction where a recorded object runs the discharge direction of a liquid and a discharge direction changes periodically, a liquid makes breathe out from a discharge opening by changing the energy supplied periodically.

[0025]

By the regurgitation approach of the liquid mentioned above, by this from a discharge direction changing periodically with an almost same direction to the direction a recorded object runs, and a liquid being breathed out from a discharge opening The regurgitation of the liquid can be carried out so that those which adjoin in the transit direction of the recorded object in the liquid which was breathed out from the discharge opening and reached the recorded object may compensate these boundaries mutually and the boundary of the liquids which reached the recorded object may stop spreading and being conspicuous from a discharge opening.

[0026]

The regurgitation approach of the liquid concerning this invention generates air bubbles in the liquid held in the liquid room by supplying energy to the gassing means arranged at the liquid room. The above-mentioned liquid from the discharge opening for making a liquid breathe out with generating of these air bubbles It is the regurgitation approach of the liquid made to breathe out toward the recorded object counters with a discharge opening and it runs in the predetermined direction. By shifting supply or timing for different energy for two or more gassing means installed by the almost same direction to the direction a recorded object runs, and supplying energy to them It is characterized by making the direction a recorded object runs from a discharge opening, and an almost same direction breathe out a liquid so that an impact location in case the liquid breathed out from the discharge opening reaches the target may lap with the recorded object it is running once [ at least ] or more.

[0027]

A liquid makes breathe out from a discharge opening in the condition made a discharge direction control by shifting supply or timing for different energy for two or more gassing means installed by the almost same direction by the above regurgitation approaches of a liquid to the direction a recorded object runs, and supplying energy to them so that an impact location in case the liquid breathed out from the discharge opening reaches the target laps with the recorded object it is running once [ at least ] or more.

[0028]

The regurgitation of the liquid can be carried out so that it may stop being conspicuous in the boundary of the impact location where the liquid which reached the target so that it might lap diffuses and adjoins abbreviation homogeneity from an impact location by this by making the liquid which the recorded object it is running by the regurgitation approach of the liquid mentioned above was made to breathe out from a discharge opening reach the target in piles once or more.

[0029]

The regurgitation approach of the liquid concerning this invention generates air bubbles in the liquid held in the liquid room by supplying energy to the gassing means arranged at the liquid room. A liquid from the discharge opening for making a liquid breathe out with generating of these air bubbles It is the regurgitation approach of the liquid made to breathe out according to the data inputted toward the recorded object counters with a discharge opening and it runs in the predetermined direction. By shifting supply or timing for different energy for the two or more above-mentioned gassing means installed by the almost same direction to the direction a recorded object runs, and supplying energy to them The direction where the above-mentioned recorded object runs a liquid from a discharge opening, the 1st process which an almost same direction is made to breathe out, and the energy supplied to two or more gassing means by making it change periodically By controlling the 2nd process to which the discharge direction of the liquid breathed out from a discharge opening is changed periodically, and the energy supplied to two or more gassing means According to the 3rd process which makes a liquid breathe out from a discharge opening, and input data, it is characterized by having the 2nd process and the 4th process which switches the 3rd process so that an impact location in case the liquid breathed out from the discharge opening reaches the target may lap with the recorded object it is running once [ at least ] or more.

[0030]

The 2nd process to which the discharge direction of the above-mentioned liquid breathed out from a discharge opening is periodically changed by the above regurgitation approaches of a liquid, By switching the 3rd process with which make it make it an impact location in case the liquid breathed out from the discharge opening reaches the target lap once [ at least ] or more at the 4th process according to input data to the recorded object it is running The concentration nonuniformity at the time of printing is prevented at the 2nd process, and when a part with a deep color is in input data, printing which prevents the concentration nonuniformity of the part at the 3rd process can be performed in a recorded object.

[0031]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, the ink jet printer equipment with which this invention was applied is explained with reference to a drawing.

[0032]

As shown in drawing 1 , the ink jet printer equipment (it is hereafter described as printer equipment.) 1 with which this invention was applied breathes out ink etc. to the recording paper used as an object, and prints an image and an alphabetic character. Moreover, this printer equipment 1 is the so-called Rhine type which prepared the ink discharge opening according to the print span of the recording paper P of printer equipment.

[0033]

This printer equipment 1 is equipped with the ink jet print head cartridge (it is hereafter described as a head cartlidge.) 2 which carries out the regurgitation of the ink 4, and the body 3 of a printer equipped with this head cartlidge 2. Printer equipment 1 has a removable head cartlidge 2 to the body 3 of a printer, and its ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k which serve as an ink source of supply to a head cartlidge 2 are still more nearly removable. Ink cartridge 11y of yellow, ink cartridge 11m of a Magenta, ink cartridge 11c of cyanogen, and Black's ink cartridge 11k have become usable, and it is exchangeable to the removable head cartlidge 2 and the head cartlidge with this printer equipment 1 to the body 3 of a printer considering the removable ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k as an article of consumption.

[0034]

Such printer equipment 1 can feed paper to the recording paper P contained by tray 85a in the body 3 of a printer by equipping tray wearing opening in which it was prepared at the front base side of the body 3 of a printer with tray 85a which carries out the laminating of the recording paper P, and contains it. If tray wearing opening of the front face of the body 3 of a printer is equipped with tray 85a, the recording paper P will be fed to the tooth-back side of the body 3 of a printer by the feeding-and-discarding paper device 84 from the feed opening 85. As for the recording paper P sent to the tooth-back side of the body 3 of a printer, the transit direction is reversed with a reversal roller, and the outward trip bottom is sent to a front-face side from the tooth-back side of the body 3 of a printer. The alphabetic character and image according to alphabetic data and the image data which were inputted from information processors, such as a personal computer, by the time paper was delivered to the recording paper P sent to a front-face side from the tooth-back side of the body 3 of a printer from the delivery opening 86 prepared in the front face of the body 3 of a printer are



printed.

[0035]

As shown in the drawing 1 Nakaya mark A, it is equipped with the head cartidge 2 which prints on the detail paper P from the top-face side of the body 3 of a printer, and it prints by breathing out.ink 4 to the detail paper P it runs according to the feeding-and-discarding paper device 85. Then, the removable head cartidge 2 and the ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k which are detached and attached by this head cartidge 2 are explained with reference to a drawing to the body 2 of a printer which constitutes first the printer equipment 1 mentioned above.

[0036]

This head cartidge 2 particle-izes minutely the ink 4 which is a conductive liquid by for example, the electric thermal-conversion type or electric machine transformation, makes ink 4 liquid drop-like voice, and sprays it on recorded lifters, such as discharge and the recording paper P. Concretely, a head cartidge 2 has the cartridge body 31, as shown in drawing 2 and drawing 3, and this cartridge body 31 is equipped with the ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k which are the containers with which it filled up with ink 4. In addition, ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k are also only hereafter called ink cartridge 11.

[0037]

the dimension of the cross direction of the recording paper P with which the ink cartridge 11 removable to a head cartidge 2 has cartridge body 11a fabricated by carrying out injection molding of the resin ingredients, such as polypropylene which has reinforcement and ink-proof nature as shown in drawing 3, etc., and this cartridge body 11a uses a longitudinal direction, and abbreviation -- it is formed the same dimension and in the shape of [ make ] an abbreviation rectangle, and it has the composition which increases the ink capacity stored in the interior to the maximum extent.

[0038]

To cartridge body 11a which constitutes an ink cartridge 11, concretely The ink hold section 12 which holds ink 4, and the ink feed zone 13 which supplies ink 4 to the cartridge body 31 of a head cartidge 2 from the ink hold section 12, The external free passage hole 14 which incorporates air in the ink hold section 12 from the exterior, and the air installation way 15 which introduces the air incorporated from the external free passage hole 14 in the ink hold section 12, The reservoir section 16 which stores ink 4 temporarily between the external free passage hole 14 and the air installation way 15, The seal 17 which prevents the ink leakage by the exterior from the external free passage hole 14, and the stop projected part 18 and the engagement step 19 for stopping an ink cartridge 11 on the cartridge body 31, The residue detecting element 20 for detecting the residue of the ink 4 in the ink hold section 12 and the engagement projected part 21 which has two or more heights 23 for identifying an ink cartridge 11 are formed.

[0039]

The ink hold section 12 forms the space for holding ink 4 with an airtight high ingredient. the dimension of a direction and abbreviation which carry out an abbreviation rectangular cross to the cross direction of the recording paper P which the ink hold section 12 is formed in an abbreviation rectangle, and the dimension of a longitudinal direction uses, i.e., the transit direction of the recording paper P, -- it is formed so that it may become the same dimension.

[0040]

The ink feed zone 13 is formed in the bottom abbreviation center section of the ink hold section 12. This ink feed zone 13 is the ink hold section 12 and the nozzle of an abbreviation projecting shape which was open for free passage, and connects the cartridge body 31 of a head cartidge 2 with cartridge body 11a of an ink cartridge 2 by carrying out fitting to the connection 37 of the head cartidge 2 which the tip of this nozzle mentions later.

[0041]

Feed hopper 13b which supplies ink 4 to base 13a of an ink cartridge 11 was prepared, and the ink feed zone 13 is equipped with valve 13c which opens and closes feed hopper 13b to this base 13a, coil-spring 13d which energizes valve 13c in the direction which feed hopper 13b blockades, and closing motion pin 13e which open and close valve 13c, as shown in drawing 4 and drawing 5. 13d of feed hoppers which supply the ink 4 connected to the connection 37 of a head cartidge 2 is energized and blockaded in the phase before the cartridge body 31 of a head cartidge 2 is equipped with an ink cartridge 11 in the direction in which valve 13c closes 13d of feed hoppers according to the coil-spring 13d energization force which is an energization member, as shown in drawing 4. And if the cartridge body 31 is equipped with an ink cartridge 11, as shown in drawing 5, closing motion pin 13e will be pushed up in the direction opposite to the energization direction of 13d of coiled spring shown by the drawing 5 Nakaya mark B by the upper part of the connection 37 of the cartridge body 31 which constitutes a head cartidge 2. Thereby, closing motion pin 13e pushed up resists the coil-spring 13d energization force, pushes up valve 13c, and opens feed hopper 13b. Thus, it connects with the connection 37 of a head cartidge 2, and the ink feed zone 13 of an ink cartridge 11 opens the ink hold section 12 and the ink reservoir section 51 for free passage, and will be in the condition which can supply the ink 4 to the ink reservoir section 51.

[0042]

Moreover, when drawing out an ink cartridge 11 from the connection 37 by the side of a head cartlidge 2 (i.e., when removing an ink cartridge 11 from the applied part 32 of a head cartlidge 2), it depends and pushes up to closing motion pin 13e of valve 13c, and a condition is canceled, and valve 13c moves in the coil-spring 13d energization direction, and blockades feed hopper 13b. Even if it is in the condition that the point of the ink feed zone 13 has turned to the lower part by this just before equipping the cartridge body 31 with an ink cartridge 11, it can prevent that the ink 4 in the ink hold section 12 leaks. Moreover, since valve 13c blockades feed hopper 13b immediately when an ink cartridge 11 is drawn out from the cartridge body 31, it can prevent that ink 4 leaks from the tip of the ink feed zone 13.

[0043]

As shown in drawing 3, the external free passage hole 14 is formed in the center of top-face abbreviation the top face of cartridge body 11a which is the location which faces outside at the time of wearing to an applied part 32, and here so that it is the bleeder which incorporates air in the ink hold section 12 from the ink cartridge 11 exterior, and it may face outside and the open air can be incorporated, also when the applied part 32 of a head cartlidge 2 is equipped. The external free passage hole 14 incorporates from the exterior the air of the part equivalent to the part to which the ink 4 in the ink hold section 12 decreased in number in an ink cartridge 11, when the cartridge body 31 is equipped with an ink cartridge 11 and ink 4 flows down from the ink hold section 12 to the cartridge body 31 side.

[0044]

The air installation way 15 opens the ink hold section 12 and the external free passage hole 14 for free passage, and introduces the air incorporated from the external free passage hole 14 in the ink hold section 12. By this, when the cartridge body 31 is equipped with this ink cartridge 11 Even if ink 4 is supplied to the cartridge body 31 of a head cartlidge 2, the ink 4 in the ink hold section 12 decreases in number and the interior will be in a reduced pressure condition, in the ink hold section 12 Since air is introduced into the ink hold section 12 by the air installation way 15, an internal pressure is maintained at an equilibrium state and can supply ink 4 suitable for the cartridge body 31.

[0045]

The reservoir section 16 is formed between the external free passage hole 14 and the air installation way 15, and when ink 4 leaked and comes out from the air installation way 15 which is open for free passage in the ink hold section 12, it stores ink 4 temporarily so that it may not flow out outside suddenly.

[0046]

This reservoir section 16 is formed in the abbreviation rhombus which made the diagonal line of the longer one the longitudinal direction of the ink hold section 12, establishes the air installation way 15 in the crowning located in the bottom side of the ink hold section 12, i.e., the bottom on the diagonal line of the shorter one, and enables it to return again the ink 4 which advanced from the ink hold section 12 to the ink hold section 12. Moreover, the reservoir section 16 forms the external free passage hole 14 in the crowning by the side of the bottom on the diagonal line of the shorter one, and from the external free passage hole 14, the ink 4 which advanced from the ink hold section 12 is [ the section ] outside leakage-hard, and makes it it.

[0047]

A seal 17 is a member which blockades the external free passage hole 14, and the ink 4 in which ink 4 has flowed backwards even to the external free passage hole 14 prevents leaking to the exterior of an ink cartridge 11. For this reason, the seal 17 is formed with the ingredient which has water repellence which does not penetrate ink 4 at least. And this seal 17 exfoliates at the time of use, and enables it to fill up the open air at any time in the ink hold section 12 from the open air free passage hole 14 according to the amount of the ink used.

[0048]

The stop projected part 18 is a projected part prepared in one side face of the shorter side of an ink cartridge 11, and engages with engagement hole 34a formed in the latch lever 34 of the cartridge body 31 of a head cartlidge 2. While this stop projected part 18 is formed at a flat surface as for which a top face carries out an abbreviation rectangular cross to the side face of the ink hold section 12, the inferior surface of tongue is formed so that it may incline toward a top face from a side face. The engagement step 19 is formed in the upper part of the side face of the opposite side of the side face in which the stop projected part 18 of an ink cartridge 11 was formed. the other end of inclined plane 19a which the engagement step 19 touches in the top face and end of cartridge body 11a, and this inclined plane 19a, and the side face of another side -- continuing -- a top face and abbreviation -- it consists of parallel flat-surface 19b. An ink cartridge 11 is formed so that the height of the side face in which flat-surface 19b was prepared may become lower one step than the top face of cartridge body 11a by the engagement step 19 being formed, and it engages with the piece 33 of engagement of the cartridge body 31 by this step. When inserted in the applied part 32 of a head cartlidge 2, the engagement step 19 is formed in the side face of insertion one end, is engaging with the piece 33 of engagement by the side of the applied part 32 of a head cartlidge 2, and turns into the rotation supporting-point section at the time of equipping an applied part 32 with an ink cartridge 11.

[0049]

The residue detecting element 20 is formed in the side face in which the engagement step 19 of an ink cartridge 11 was formed. It has a contact member equipped with the detection pin of the pair by which the residue detecting element 20 is \*\*\*\*(ed) in the ink hold section 12, and the contact electrically connected with the ink residue detecting element 36 of a head cartlidge 2 when the applied part 32 of a head cartlidge 2 is equipped with an ink cartridge 11, and three steps of this contact member are installed in the height direction of the side face of cartridge body 11a plurality and here. Since ink 4 has conductivity, when the detection pin of the pair \*\*\*\*(ed) in the ink hold section 12 is immersed in ink 4, an electric resistance value becomes small, and electric resistance becomes high when not immersed in ink 4. Namely, in the ink hold section 12, when ink 4 is full, it is immersed in ink 4 and all detection pins will be in the condition that an electric resistance value is low, altogether. And ink 4 takes for using it and the electric resistance value of a detection pin becomes high sequentially from the upper stage. By this, the residue detecting element 20 can detect the ink residue in the ink hold section 12. In addition, it is not limited to three steps, the number of the terminal assemblies prepared in the height direction of the ink hold section 20 two, and when performing more exact residue detection, it should just increase this number of stages further.

[0050]

By the way, cartridge body 11a which constitutes an ink cartridge 11 becomes the engagement field 22 where the base side in which the ink feed zone 13 was formed engages with the applied part 32 prepared in the head cartlidge 2. And the engagement projected part 21 which has two or more heights for identifying the class of ink cartridge 11 is formed in a part of engagement field 22 22, i.e., the engagement field of cartridge body 11a. This engagement projected part 21 is formed so that it may engage with the engagement crevice 24 established in those applied parts 32y, 32m, and 32c, whenever it can identify the class of ink cartridge 11 now and the applied parts 32y, 32m, and 32c of the normal of a head cartlidge 2 were equipped with ink cartridges 11y, 11m, and 11c with the arrangement pattern of two or more heights.

[0051]

Next, the head cartlidge 2 equipped with the yellow constituted as mentioned above, a Magenta, cyanogen, and the ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k that contained Black's ink 4 is explained.

[0052]

A head cartlidge 2 has the cartridge body 31, as shown in drawing 2 and drawing 3. On this cartridge body 31 The applied parts 32y, 32m, 32c, and 32k (hereafter, when the whole is shown, it is also only called an applied part 32.) equipped with an ink cartridge 11 The piece 33 of engagement and latch lever 34 which fix an ink cartridge 11, The energization member 35 which energizes an ink cartridge 11 in the direction of ejection, The ink residue detecting element 36 which detects the ink residue in an ink cartridge 11, The connection 37 to which it connects with the ink feed zone 13, and ink 4 is supplied, It has the ink detecting elements 38 and 39 which detect the existence of the ink 4 in a connection 37, the Toride section 40 for removing the cartridge body 31 from the body 3 of a printer, the head chip 41 which carries out the regurgitation of the ink 4, and the head cap 42 which protects the head chip 41.

[0053]

The applied part 32 equipped with an ink cartridge 11 is formed in the shape of an abbreviation concave considering a top face as insertion-and-detachment opening of an ink cartridge 11 so that it may be equipped with an ink cartridge 11, and four ink cartridges 11 are contained together with the transit direction of the recording paper P here. Since an ink cartridge 11 is contained, the applied part 32 is formed in the direction of a print span for a long time like the ink cartridge 11. Receipt wearing of the ink cartridge 11 is carried out at the cartridge body 31.

[0054]

An applied part 32 is a part equipped with an ink cartridge 11, as shown in drawing 6. The part equipped with ink cartridge 11y for yellow is set to applied part 32y. The part equipped with ink cartridge 11m for Magentas is made into 32m of applied parts. The part equipped with ink cartridge 11c for cyanogen is set to applied part 32c, the part equipped with ink cartridge 11k for Black is set to applied part 32k, and each applied parts 32y, 32m, 32c, and 32k are divided so that it may adjoin by septum 32a, respectively.

[0055]

In addition, as mentioned above, since it is thickly formed so that the inner capacity of ink 4 may become large, width of face is prepared more widely than other ink cartridges 11y, 11m, and 11c, according to this, the width of face of applied part 32k is also wider than other applied parts 32y, 32m, and 32c, and Black's ink cartridge 11k is prepared.

[0056]

As shown in drawing 3, the piece 33 of engagement is formed in the opening edge of an applied part 32 at which it is equipped with an ink cartridge 11 as mentioned above. This piece 33 of engagement is formed in the end edge of the longitudinal direction of an applied part 32, and engages with the engagement step 19 of an ink cartridge 11. As an ink cartridge 11 inserts the engagement step 19 side of an ink cartridge 11 aslant into an applied part 32 as an insertion

edge and rotates the side in which the engagement step 19 of an ink cartridge 11 is not formed to an applied part 32 side by using the engagement location of the engagement step 19 and the piece 33 of engagement as the rotation supporting point, an applied part 32 can be equipped with it. By this, an ink cartridge 11 abolishes that the residue detecting element 20 prepared in the side face which can equip an applied part 32 easily and serves as an insertion edge is worn with the side face of the cartridge body 31, and is aiming at protection of the residue detecting element 20.

[0057]  
As shown in drawing 3, a flat spring is bent, and a latch lever 34 is formed, and is prepared in the side face of the opposite side, i.e., the side face of the other end of a longitudinal direction, to the piece 33 of engagement of an applied part 32. The end face section is prepared in the base side of the side face of the other end of the longitudinal direction which constitutes an applied part 32 in one, a latch lever 34 is formed in the direction as for which a tip side carries out contiguity alienation to this side face so that elastic displacement may be carried out, and engagement hole 34a is formed in the tip side. It is made for the ink cartridge 11 with which elastic displacement was carried out, engagement hole 34a engaged with the stop projected part 18 of an ink cartridge 11, and the applied part 32 was equipped not to have dedropping than an applied part 32 as for a latch lever 34 at the same time an applied part 32 is equipped with an ink cartridge 11.

[0058]  
On the base by the side of the side face corresponding to the engagement step 19 of an ink cartridge 11, the energization member 35 bends the flat spring energized in the direction from which an ink cartridge 11 is removed, and is prepared. The energization member 35 is an ejection member which energizes the ink cartridge 11 with which has the crowning formed by bending, carries out elastic displacement in the direction which carries out contiguity alienation to a base, and presses the base of an ink cartridge 11 in the crowning, and the applied part 32 is equipped in the direction removed from an applied part 32. The energization member 35 discharges an ink cartridge 11 from an applied part 23, when the engagement condition of engagement hole 34a of a latch lever 34 and the stop projected part 18 is canceled.

[0059]  
As shown in drawing 6, the ink residue detecting element 36 detects gradually the residue of the ink 4 in an ink cartridge 11, and is prepared in the applied parts 32y, 32m, 32c, and 32k of the ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k of each color. When a head cartidge 2 is equipped with an ink cartridge 11, the ink residue detecting element 36 contacts the residue detecting element 20 installed in the height direction of the side face in an ink cartridge 11, and is connected electrically. When it is pressed by the energization member which is energized to an ink cartridge 11 side and which is not illustrated and is equipped with an ink cartridge 11, the ink residue detecting element 36 is stuck by the residue detecting element 20 of an ink cartridge 11, and is certainly connected with the residue detecting element 20 electrically.

[0060]  
When applied parts 32y, 32m, 32c, and 32k are equipped with ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k, the connection 37 to which the ink feed zone 13 of ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k is connected is formed in the center of longitudinal direction abbreviation of each applied parts 32y, 32m, 32c, and 32k. This connection 37 serves as an ink supply way which supplies ink 4 to the head chip 41 which carries out the regurgitation of the ink 4 prepared in the base of the cartridge body 31 from the ink feed zone 13 of the ink cartridge 11 with which the applied part 32 was equipped.

[0061]  
Concretely, the connection 37 has the seal member 52 which carries out the seal of the ink reservoir section 51 which collects the ink 4 supplied from an ink cartridge 11, and the ink feed zone 13 connected with a connection 37, the filter 53 from which the impurity in ink 4 is removed, and the valve system 54 which open and close the supply way by the side of the head chip 41, as shown in drawing 7.

[0062]  
The ink reservoir section 51 is the space section which collects the ink 4 which is connected with the ink feed zone 13 and supplied from an ink cartridge 11. The seal member 52 is a member prepared in the upper limit of the ink reservoir section 51, and when the ink feed zone 13 of an ink cartridge 11 is connected to the ink reservoir section 51 of a connection 37, it seals between the ink reservoir section 51 and the ink feed zones 13 so that ink 4 may not leak outside. A filter 53 removes contaminants mixed in ink 4 at the time of attachment and detachment of an ink cartridge 11 etc., such as dust and dust, and is prepared below the ink detecting elements 38 and 39.

[0063]  
The ink inflow way 61 to which ink 4 is supplied from the ink reservoir section 51 as a valve system 54 is shown in drawing 8 and drawing 9, The ink room 62 where ink 4 flows from the ink inflow way 61, and the ink outflow way 63 which flows ink 4 out of the ink room 62, The opening 64 in which the ink room 62 was established between the ink

inflow way 61 side and the ink outflow way 63 side, It has the diaphragm 69 connected with the valve 65 which opens and closes opening 64, the energization member 66 which energizes a valve 65 in the direction which opening 64 blockades, the negative pressure stretching screw 67 which adjusts the strength of the energization member 66, a valve 65 and the valve shaft 68 connected, and the valve shaft 68.

[0064]

The ink inflow way 61 is a supply way which connects the ink 4 in the ink hold section 12 of an ink cartridge 11 with the head chip 41 with the ink hold section 12 possible [ supply ] through the ink reservoir section 51. The ink inflow way 61 is formed from the base side of the ink reservoir section 51 to the ink room 62. The ink room 62 is the space section which makes the abbreviation rectangular parallelepiped formed united with the ink inflow way 61, the ink outflow way 63, and opening 64, and ink 4 flows from the ink inflow way 61, and it flows ink 4 out of the ink outflow way 63 through opening 64. The ink outflow way 63 is a supply way which ink 4 was supplied through opening 64 from the ink room 62, and was further connected with the head chip 41. The ink outflow way 63 has extended from the base side of the ink room 62 even to the head chip 41.

[0065]

A valve 65 is a valve which blockades opening 64 and divides the ink inflow way 61 and ink outflow way 63 side, and is arranged in the ink room 62. A valve 65 moves up and down with the negative pressure of the energization force of the energization member 66, the stability of the diaphragm 69 connected through the valve shaft 68, and the ink 4 by the side of the ink outflow way 63. When located in a lower limit, a valve 65 blockades opening 64 so that the ink inflow way 61 and ink outflow way 63 side may be separated for the ink room 62, and intercepts supply of ink 4 on the ink outflow way 63. A valve 65 enables supply of ink 4 to the head chip 41, without intercepting the ink inflow way 61 and ink outflow way 63 side for the ink room 62, when the energization force of the energization member 66 is resisted and it is located in upper limit. In addition, although the quality of the material which constitutes a valve 65 does not ask the class, it is formed of a rubber elasticity object and the so-called elastomer in order to secure obstructive [ high ].

[0066]

The energization member 66 is a compression spring etc., connects the negative pressure stretching screw 67 and a valve 65 between the top face of a valve 65, and the top face of the ink room 62, and energizes them in the direction in which opening 64 blockades a valve 65 according to the energization force. The negative pressure stretching screw 67 is a screw which adjusts the energization force of the energization member 66, and it enables it to adjust the energization force of the energization member 66 by adjusting the negative pressure stretching screw 67. Thereby, although the negative pressure stretching screw 67 is mentioned later for details, it can adjust the negative pressure of the ink 4 which operates the valve 65 which opens and closes opening 64.

[0067]

The valve shaft 68 is a shaft prepared so that the valve 65 connected to the end and the diaphragm 69 connected to the other end might be connected and it might exercise. A diaphragm 69 is the thin elastic plate connected to the other end of the valve shaft 68. This diaphragm 69 meets with the open air, and also serves as one principal plane by the side of the ink outflow way 63 of the ink room 62 from a principal plane, and carries out elastic displacement with atmospheric pressure and the negative pressure of ink 4 at the open air and ink outflow way 63 side.

[0068]

In the above valve systems 54, as shown in drawing 8, it is pressed so that a valve 65 may blockade the opening 64 of the ink room 62 according to the energization force of the energization member 66, and the energization force of a diaphragm 69. And if the negative pressure of the ink 4 of the ink room 62 by the side of the opening ink outflow way 63 divided into 64 increases when ink 4 is breathed out from the head chip 41, as shown in drawing 9, a diaphragm 69 will be pushed up by the negative pressure of ink 4 with atmospheric pressure, and a valve 65 will be resisted and made the energization force of the energization member 66 with the valve shaft 68. At this time, the opening 64 of the ink inflow way 61 side of the ink room 62, the ink outflow way 63 side, and a between is opened wide, and ink 4 is supplied to the ink outflow way 63 side from the ink inflow way 61 side. and the negative pressure of ink 4 -- falling -- a diaphragm 69 -- it reduces so that the ink room 62 may blockade a valve 65 with the valve shaft 68 according to the energization force of return and the energization member 66 in the original configuration by stability. If the negative pressure of ink 4 increases whenever it carries out the regurgitation of the ink 4 by the valve system 54 as mentioned above, above-mentioned actuation will be repeated.

[0069]

Moreover, although the ink 4 in the ink hold section 12 will decrease in number in this connection 37 if the ink 4 in the ink hold section 12 is supplied to the ink room 62, the open air enters in an ink cartridge 11 from the air installation way 15 at this time. The air which entered in the ink cartridge 11 is sent above an ink cartridge 11. It will be in the condition before being breathed out by this from nozzle 104a which the liquid ink drop i mentions later with return and equilibrium. At this time, it will be in equilibrium in the condition that there is almost no ink 4 into the air installation way 15.

[0070]

the line which has the conductivity of the pair which detects the existence of the ink 4 in the connection 37 connected to the ink feed zone 13 of an ink cartridge 11, respectively as the ink detecting elements 38 and 39 are shown in drawing 7 -- it consists of a member, and it is arranged so that a point may make it face in a connection 37. The ink detecting elements 38 and 39 are formed so that it may penetrate outside from the interior of a connection 37 on the side face of the ink reservoir section 51 of a connection 37, and they are connected to the head chip 41, respectively.

[0071]

The point of the ink detecting elements 38 and 39 is prepared above the filter 53 in a connection 37. This is for preventing the negative pressure of the ink 4 by the side of the head chip 41 increasing, and becoming the cause of failure of equipment, when ink 4 becomes 53 or less filter. The ink detecting elements 38 and 39 can prevent that ink 4 will not have set from a filter 53 to the head chip 41 side by detecting ink 4 by the ink cartridge 11 side rather than a filter 53.

[0072]

When it carries out that the cartridge body 31 is exhausted etc. and there is the need for exchange, in case the Toride section 40 fixes ink jet printer equipment 1, it makes removal of the cartridge body 31 easy.

[0073]

The head chip 41 is arranged along the base of the cartridge body 31, and it is prepared so that nozzle 104a which is the ink discharge opening which carries out the regurgitation of the liquid ink drop i supplied from a connection 37 and which is mentioned later may make the shape of abbreviation Rhine for every color.

[0074]

The head cap 42 is covering prepared in order to protect the head chip 41, as shown in drawing 2, and in case it carries out the regurgitation of the ink 4, it is opened and closed by the covering breaker style which the body 3 of a printer mentions later. The head cap 42 has the slot 71 prepared in the closing motion direction, and the cleaning roller 72 which sucks up the excessive ink 4 which was prepared in the longitudinal direction and adhered to regurgitation side 41a of the head chip 41. The head cap 42 is rotating, while he is trying to be opened and closed in the direction of a short hand of an ink cartridge 11 shown by the drawing 2 Nakaya mark C along this slot 71 at the time of a switching action and the cleaning roller's 72 contacts regurgitation side 41a of the head chip 41 at this time, sucks up excessive ink 4 and cleans regurgitation side 41a of the head chip 41. As for this cleaning roller 72, a member with high absorptivity is used. Moreover, it is made for the ink 4 in the head chip 41 not to dry the head cap 42.

[0075]

Corresponding to the ink 4 of each color, as shown in drawing 10 and drawing 11, the head chip 41 mentioned above The circuit board 101 used as the base, and the exoergic resistors 102a and 102b of the pair which heats ink 4, The film 103 which prevents the leakage of ink 4, and the nozzle sheet 104 with which much nozzle 104a by which ink 4 is breathed out in the state of a drop was prepared, It has the liquid ink room 105 which is the space to which it is surrounded by these and ink 4 is supplied, and the ink passage 106 which supplies ink 4 to the liquid ink room 105.

[0076]

The circuit boards 101 are semi-conductor substrates, such as silicon, the exoergic resistors 102a and 102b are formed in the 1 principal-plane 101a, and the exoergic resistors 102a and 102b of a pair and the control circuit which is not illustrated on the circuit board 101 are connected. This control circuit consists of a logic IC (Integrated Circuit), a driver transistor, etc.

[0077]

The exoergic resistors 102a and 102b of a pair generate heat with the power supplied from a control circuit, heat the ink 4 in the liquid ink room 105, and raise internal pressure. The regurgitation of the ink 4 heated by this is carried out in the state of a drop from nozzle 104a prepared in the nozzle sheet 104 mentioned later.

[0078]

The laminating of the film 103 is carried out to 1 principal-plane 101a of the circuit board 101. After consisting of a dry film resist of for example, an exposure hardening mold and carrying out a laminating to the whole abbreviation for 1 principal-plane 101a of the circuit board 101, the film 103 is formed so that a garbage may be removed, the exoergic resistors 102a and 102b of a pair may be put in block and it may surround to an abbreviation concave according to a photograph RISOGU rough process. The part which surrounds the exoergic resistors 102a and 102b of a pair with a film 103 forms a part of liquid ink room 105.

[0079]

A nozzle sheet 104 is the sheet-like member in which nozzle 104a for making the liquid ink drop i breathe out was formed, and the laminating is carried out to the circuit board 101 and the opposite side of a film 103. Nozzle 104a is the micropore by which opening was carried out to the nozzle sheet 104 at the circle configuration, and it is arranged so that it may counter with the exoergic resistors 102a and 102b of a pair. In addition, a nozzle sheet 104 constitutes a

part of liquid ink room 105.

[0080]

The liquid ink room 105 is the space section surrounded by the circuit board 101, the exoergic resistors 102a and 102b of a pair, the film 103, and the nozzle sheet 104, and the ink 4 from the ink passage 106 is supplied. The ink 4 of the liquid ink room 105 is heated by the exoergic resistors 102a and 102b, and internal pressure rises. Ink 4 is supplied from the ink cartridge 11 which is connected with the ink outflow way 63 of a connection 37, and was connected to the connection 37, and the ink passage 106 forms the passage which sends ink 4 into each liquid ink room 105 which is open for free passage to this ink passage 106. That is, the ink passage 106 and a connection 34 are opened for free passage. Thereby, the ink 4 supplied from an ink cartridge 11 flows into the ink passage 106, and it fills up with it in the liquid ink room 105.

[0081]

One head chip 41 mentioned above is equipped with the liquid ink room 105 usually equipped with the exoergic resistors 102a and 102b of a pair per 100 pieces by making the exoergic resistors 102a and 102b of a pair into one unit. And each of the exoergic resistors 102a and 102b of these pairs can be suitably chosen by the command from the control section of printer equipment 1, and the ink 4 in the liquid ink room 105 corresponding to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair can be made to breathe out in the state of a drop from nozzle 104a corresponding to the liquid ink room 105 in the head chip 41.

[0082]

That is, in the head chip 41, ink 4 is filled from the ink passage 106 combined with the head chip 41 at the liquid ink room 105. And by passing a short time, for example, the pulse current between 1-3microsec(s), to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair, the ink air bubbles of a gaseous phase are generated into the part which the exoergic resistors 102a and 102b of a pair are heated quickly, respectively, consequently touches the exoergic resistors 102a and 102b of a pair, and the ink 4 of a certain volume is pressed by expansion of the ink air bubbles (ink 4 boils). The ink 4 of the volume equivalent to the ink 4 pressed by ink air bubbles in the part which touches nozzle 104a is breathed out from nozzle 104a as a liquid ink drop i by this, and reaches the target on the recording paper P by it.

[0083]

With the head chip 41, as shown in drawing 12, the exoergic resistors 102a and 102b of a pair are installed in one liquid ink room 105. That is, it has the exoergic resistors 102a and 102b of a pair in one liquid ink room 105. Concretely, although the exoergic resistors 102a and 102b of a pair are mentioned later for details, they are installed by the transit direction and almost same direction of the recording paper P which are shown by the drawing 12 Nakaya mark D. In addition, in drawing 12, the dashed line shows the location of nozzle 104a.

[0084]

Thus, in the exoergic resistors 102a and 102b of a pair, since it becomes the configuration which divided one exoergic resistor into two, and die length is the same and width of face becomes half, resistance turns into a value which it is mostly. When the exoergic resistors 102a and 102b of this pair are connected to a serial, the exoergic resistors 102a and 102b of the pair which has about 2-time resistance, respectively will be connected to a serial, and resistance becomes about 4 times before dividing.

[0085]

In order to boil the ink 4 in the liquid ink room 105, it is necessary to apply fixed power to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair, and to heat the exoergic resistors 102a and 102b of a pair here. It is for making the liquid ink drop i breathe out by the energy at the time of this ebullition. And although it is necessary to enlarge the current to pass if resistance is small, it can be made to boil at few currents by making high the resistance of the exoergic resistors 102a and 102b of a pair.

[0086]

In the head chip 41, the transistor for passing a current etc. can be made small by this, and space-saving-ization can be attained. In addition, although resistance can be made high if the thickness of the exoergic resistors 102a and 102b of a pair is formed thinly, there is a fixed limitation in making thin thickness of the exoergic resistors 102a and 102b of a pair from viewpoints, such as an ingredient selected as exoergic resistors 102a and 102b of a pair, and reinforcement (endurance). For this reason, the resistance of the exoergic resistors 102a and 102b of a pair is made high by dividing, without making thickness thin.

[0087]

By the way, if drive control of the exoergic resistors 102a and 102b is carried out so that it may become the same, time amount, i.e., gassing time amount, until the ink in the liquid ink room 105 boils by the exoergic resistors 102a and 102b of a pair, when making the ink in the liquid ink room 105 breathe out from nozzle 104a, the liquid ink drop i will be breathed out just under than nozzle 104a. Moreover, when time difference occurs in the gassing time amount of the

exoergic resistors 102a and 102b of a pair, ink 4 boils in abbreviation coincidence on exoergic resistor 102a of a pair, and 102b, air bubbles stop generating, it shifts to either of the side-by-side installation directions of the exoergic resistors 102a and 102b, and the liquid ink drop i is breathed out.

[0088]

This is explained using drawing 13. Drawing 13 (A) and drawing 13 (B) show the relation between the difference of the ink gassing time amount in the exoergic resistors 102a and 102b of a pair, and the regurgitation include angle of the liquid ink drop i. In addition, drawing 13 (A) shows the regurgitation include angle  $\theta_x$  of the transit direction (direction in which the exoergic resistors 102a and 102b of a pair are installed side by side) of the recording paper P, and drawing 13 (B) shows regurgitation include-angle  $\theta_y$  of the transit direction of the recording paper P, and the abbreviation rectangular cross direction (direction where nozzle 104a is located in a line). Drawing 13 (A) and drawing 13 (B) have taken the difference of gassing time amount along the axis of abscissa, and the resistance difference in the exoergic resistors 102a and 102b of a pair is equivalent by 0.04micro of time difference sec, and equivalent to about 6% of dispersion by 0.08micro of time difference sec 3%. In addition, drawing 13 (A) and drawing 13 (B) are as a result of [ by the computer ] simulation.

[0089]

Since the regurgitation include angle of the liquid ink drop i is no longer an abbreviation perpendicular when a difference arises in gassing time amount as shown in drawing 13 (A) and drawing 13 (B), the impact location of the liquid ink drop i shifts from an original location. Then, the chip head 41 uses this property, controls the gassing time amount of the exoergic resistors 102a and 102b of a pair, respectively, and controls the regurgitation include angle from nozzle 104a of the liquid ink drop i, i.e., a discharge direction.

[0090]

The liquid ink drop i is made to breathe out from nozzle 104a with the above head chips 41 by the exoergic resistors 102a and 102b of the pair in each liquid ink room 105 being alike, respectively, for example, supplying energy, such as power. And with this head chip 41, gassing time amount of the exoergic resistors 102a and 102b of a pair can be theoretically made the same by supplying the same quantity of energy to abbreviation coincidence to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair. Therefore, the exoergic resistors 102a and 102b of a pair can make coincidence able to boil ink 4, and can make the liquid ink drop i breathe out from nozzle 104a so that the regurgitation include angle of the liquid ink drop i may become an abbreviation perpendicular to the impact side of the liquid ink drop i.

[0091]

Furthermore, the head chip 41 controls the exoergic resistors 102a and 102b for the exoergic resistors 102a and 102b of the pair in each liquid ink room 105 to change gassing time amount. A difference comes to arise in each gassing time amount. In this case, the thing for which a difference is given to how to give the energy when supplying energy to one side of the exoergic resistors 102a and 102b of a pair, and another side, as for the head chip 41 -- exoergic resistance pair 102a of a pair, and 102b -- The impact location of the liquid ink drop i when the liquid ink drop i is breathed out by the constant abbreviation perpendicular to an impact side in the liquid ink drop i breathed out from nozzle 104a, and a different location are reached. That is, the head chip 41 makes the liquid ink drop i breathe out from nozzle 104a so that the regurgitation include angle of the liquid ink drop i may become slanting to the impact side of ink 4.

[0092]

As mentioned above, the head chip 41 can distribute the impact location of ink. By this, in connection with the manufacture error of the exoergic resistors 102a and 102b, time difference occurs [ resistance ] in gassing time amount by dispersion and this dispersion, the discharge direction of ink becomes slanting, the spreading unevenness of ink occurs, and it can prevent that white \*\*\*\* appears in the recording paper.

[0093]

In addition, although the gassing time amount in the exoergic resistors 102a and 102b of a pair was shifted by supplying the power of magnitude which is different in each resistor here, it is also possible to shift the gassing time amount in the exoergic resistors 102a and 102b of a pair by shifting the timing by which it is not limited to this, for example, power is supplied to each resistor.

[0094]

Next, the body 3 of a printer which constitutes the printer equipment 1 with which it is equipped with the head cartlidge 2 constituted as mentioned above is explained with reference to a drawing.

[0095]

The head cartlidge applied part 81 equipped with a head cartlidge 2 as the body 3 of a printer is shown in above-mentioned drawing 1 and drawing 14. The head cartlidge maintenance device 82 for holding and fixing a head cartlidge 2 to the head cartlidge applied part 81, It has the feed opening 85 which supplies the recording paper P to the head cap breaker style 83 which opens and closes a head cap, the feeding-and-discarding paper device 84 which



carries out feeding-and-discarding paper of the recording paper P, and the feeding-and-discarding paper device 84, and the delivery opening 86 with which the recording paper P is outputted from the feeding-and-discarding paper device 84.

[0096]

The head cartidge applied part 81 is a crevice where it is equipped with a head cartidge 2, and in order to print on the detail paper it runs as data, it is equipped with a head cartidge 2 so that regurgitation side 41a of the head chip 41 and the space of the detail paper P it runs may serve as abbreviation parallel. It may be necessary to exchange a head cartidge 2 by ink plugging in the head chip 41 etc., and although there is no frequency which is about 11 ink cartridge, since it is an article of consumption, it is held according to the head cartidge maintenance device 82 removable to the head cartidge applied part 81. As it is stuck to datum-plane 3a prepared in the body 3 of a printer by pressure, the head cartidge maintenance device 82 positions a head cartidge 2, and it holds and enables it to be a device for holding a head cartidge 2 removable to the head cartidge applied part 81, and to fix it by stopping to energization members, such as a spring which was prepared in the head cartidge 2, in which it pinched and 82a was prepared in stop hole 82b of the body 3 of a printer and which is not illustrated.

[0097]

When had the mechanical component which opens and closes the head cap 42 of a head cartidge 2, open the head cap 42 wide and it is made exposed [ the chip head 41 ] to the recording paper P, when printing, and printing is completed, the head cap breaker style 83 blockades the head cap 42, and protects the chip head 41. The feeding-and-discarding paper device 84 has the mechanical component which conveys the recording paper P, conveys the recording paper P supplied from a feed hopper 85 to the chip head 41 of a head cartidge 2, conveys the recording paper P with which ink 4 was breathed out to a delivery unit 85, and outputs it to the equipment exterior. The feed opening 85 is opening which supplies the recording paper P to the feeding-and-discarding paper device 84, in tray 85a etc., can carry out the laminating of two or more sheets of recording papers P, and can stock them. The recording paper P with which the liquid ink drop i was breathed out is conveyed according to the feeding-and-discarding paper device 84, and the delivery opening 86 is discharged.

[0098]

Here, the control circuit which controls printing by the printer equipment 1 constituted as mentioned above is explained with reference to a drawing.

[0099]

The printer mechanical component 111 to which a control circuit 110 drives each mechanical component of the body 3 of a printer as shown in drawing 15, The regurgitation control section 112 which controls the current supplied to the head chip 41 corresponding to the ink 4 of each color, The warning section 113 which warns of the residue of the ink 4 of each color, and an external device and the input/output terminal 114 which performs I/O of a signal, It has ROM (Read Only Memory)115 on which the control program etc. was recorded, RAM (Random Access Memory)116 from which the read control program is read, and the control section 117 which performs control of each part.

[0100]

The printer mechanical component 111 makes the drive motor which constitutes the head cap breaker style 83 drive based on the control signal from a control section 117, and opens and closes the head cap 42. Moreover, the printer mechanical component 111 makes the drive motor which constitutes the feeding-and-discarding paper device 84 drive based on the control signal from a control section 117, feeds paper to the recording paper P from the feed opening 85 of the body 3 of a printer, and delivers paper to it from the delivery opening 86 after record.

[0101]

The power sources 120a and 120b for passing a current to the exoergic resistors 102a and 102b of the pair whose each is a resistor, as the regurgitation control section 112 is shown in drawing 16, The switching elements 121a, 121b, and 121c which make the electric connection between the exoergic resistors 102a and 102b of a pair, and power sources 120a and 120b turn on / turn off, It is an electrical circuit equipped with the resistance 122a, 122b, and 122c for controlling the current supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair, and variable resistance 123.

[0102]

Power-source 120a is connected to exoergic resistor 102b, it connects with Resistance 121a, 121b, and 121c alternatively through switching element 123c and variable resistance 122, and power-source 120b supplies power to an electrical circuit, respectively. In addition, it is also possible to supply power sources 120a and 120b directly, for example from control-section 117 grade, although the power supplied to an electrical circuit is good also as a power source.

[0103]

Switching element 121a is arranged between exoergic resistor 102a and a gland, and controls ON/OFF of the regurgitation control-section 112 whole. Switching element 121b is arranged between the exoergic resistors 102a and

102b of a pair, and Resistance 122a, 122b, and 122c, and controls the power supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair. Switching element 121c is arranged between variable resistance 123 and power-source 120b, and controls the discharge direction of the liquid ink drop i. And these switching elements 121a, 121b, and 121c control the power supplied to an electrical circuit by ON/OFF being switched, respectively.

[0104]

Resistance 122a, 122b, and 122c has resistance different, respectively, and controls the power supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair by switching switching element 121b. Concretely, resistance 122a has the largest resistance, subsequently resistance 122b is large, the resistance of resistance 122c is the smallest, and the power supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair is decided by with any of Resistance 122a, 122b, and 122c it connects.

[0105]

variable resistance 123 is combined with Resistance 122a, 122b, and 122c -- the exoergic resistors 102a and 102b of a pair -- the power which is alike, respectively and is supplied can be adjusted further.

[0106]

In the regurgitation control section 112, if switching element 121a is turned ON when switching element 121b is turned OFF and Resistance 122a, 122b, and 122c and the exoergic resistors 102a and 102b of a pair are not connected, power will be supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of the pair connected to the serial from power-source 120a (a current does not flow for Resistance 122a, 122b, and 122c). When the resistance of the exoergic resistors 102a and 102b of a pair is abbreviation identitas at this time, and power is supplied, the heating value which the exoergic resistors 102a and 102b of a pair generate becomes abbreviation identitas.

[0107]

in this case, the heating value generated in the exoergic resistors 102a and 102b of a pair as the head chip 41 is shown in drawing 17 -- abbreviation -- gassing time amount since it becomes the same -- abbreviation -- the regurgitation of the liquid ink drop i is carried out from nozzle 104a so that it may become the same and the regurgitation include angle of ink 4 may become an abbreviation perpendicular to the impact side of ink 4. Thereby, the breathed-out liquid ink drop i reaches the impact area shown by 130 in drawing 17.

[0108]

Moreover, in the regurgitation control section 112 shown in drawing 16, when connection with or [ any of switching element 121b and the resistance 122a 122b, and 122c ] is turned ON, switching element 121a is turned ON and switching element 121c is connected with a gland, the discharge direction of the liquid ink drop i can carry out adjustable [ of the discharge direction of the liquid ink drop i ] in the transit direction of the recording paper P shown by the drawing 17 Nakaya mark D. That is, the power supplied to exoergic resistor 102a decreases by switching element 121b being connected for any of Resistance 122a, 122b, and 122c being, and since a difference arises to the power supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair, a difference arises also in the heating value generated to both.

[0109]

In this case, since Resistance 122a, 122b, and 122c has resistance different, respectively, it can change the power supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair by switch of switching element 121b in three steps.

[0110]

the heating value which the head chip 41 generates in the exoergic resistors 102a and 102b of a pair by this -- a difference -- being generated -- a switch of switching element 121b -- the exoergic resistors 102a and 102b of a pair -- three steps of time difference can be given to each gassing time amount, and the regurgitation include angle of the liquid ink drop i can be changed in the direction in which the exoergic resistors 102a and 102b of a pair were installed side by side in three steps.

[0111]

Concretely, the regurgitation control section 112 controls the head chip 41 to make the liquid ink drop i reach any of the impact area 131, 132, 133 divided into three steps in the direction in which the exoergic resistors 102a and 102b of the pair shown by the drawing 17 Nakaya mark D were installed side by side from the impact area 130 which the liquid ink drop i was breathed out by the abbreviation perpendicular, and reached it from nozzle 104a, i.e., the transit direction of the recording paper P, they are to be shown in drawing 17. Furthermore, in detail, if switching element 121b is connected to smallest resistance 122c of resistance, the power supplied to exoergic resistor 102a becomes the smallest, and since the difference in the power supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair becomes the largest, the liquid ink drop i will reach the impact area 133 of the most distant location from an impact area 130. On the other hand, if for example, switching element 121b is connected to largest resistance 122a of resistance, the power supplied to exoergic resistor 102a becomes the largest, and since the difference in the power supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair becomes the smallest, the liquid ink drop i will reach the impact area 131 of the

nearest location from an impact area 130.

[0112]

Moreover, in the regurgitation control section 112, if switching element 121c is switched and it connects with power-source 120b as shown in drawing 16, when switching element 121c is connected to a gland bordering on the impact area 130 which shows the discharge direction of the liquid ink drop i to drawing 17, it can carry out in the reverse direction. In this case, the power from power-source 120b will also be supplied to exoergic resistor 102a besides the power supplied from power-source 120a. That is, the febrile state of exoergic resistor 102, 102b of a pair becomes contrary to the time of connecting switching element 121c to a gland. By this, bordering on the impact area 130 which was breathed out by the abbreviation perpendicular and reached the target from nozzle 104a, with the time of connecting switching element 121c to a gland, the liquid ink drop i will change a discharge direction to the impact location of the opposite side in three steps, and will be breathed out.

[0113]

Concretely, if switching element 121c is connected to smallest resistance 122c of resistance The power which the power from power-source 120a and the power from power-source 120b are added, and is supplied to exoergic resistor 102a becomes the largest. Since the difference in the power supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair becomes the largest when it connects switching element 121c to power-source 120b, the liquid ink drop i reaches the impact area 136 of the most distant location from an impact area 130. On the other hand, if for example, switching element 121c is connected to largest resistance 122a of resistance The power which the power from power-source 120a and the power from power-source 120b are added, and is supplied to exoergic resistor 102a becomes the smallest. Since the difference in the power supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair becomes the smallest when it connects switching element 121c to power-source 120b, the liquid ink drop i reaches the impact area 134 of the nearest location from an impact area 130.

[0114]

in addition, the power supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair by adjusting resistance further by variable resistance 123 at the regurgitation control section 112 -- it can fine-adjust -- impact area 130, 131, 132, and 133, 134, 135, 136 -- the regurgitation include angle of the liquid ink drop i can be adjusted so that it may reach the target between each.

[0115]

Thus, at the regurgitation control section 112, the discharge direction from nozzle 104a of the liquid ink drop i can be changed in the transit direction of the recording paper P by switching switching elements 121a, 121b, and 121c in seven steps, and the discharge direction of the liquid ink drop i can be changed to seven or more steps by combining Resistance 122a, 122b, and 122c and variable resistance 123 further. The liquid ink drop i can be reached the target in the transit direction of the recording paper P within the limits of about 50 micrometers forward and backward centering on the impact area 130 which was breathed out by the abbreviation perpendicular and specifically reached the target from nozzle 104a.

[0116]

And it describes controlling the regurgitation include angle of the head chip 41 by below to shift the impact location of the liquid ink drop i in the transit direction which was mentioned above, and to make it breathe out the liquid ink drop i as the 1st ink regurgitation mode.

[0117]

In addition, in the regurgitation control section 112, although supply of power is controlled by switching elements 121a, 121b, and 121c etc., it is also possible to control so that it is not limited to this, for example, the liquid ink drop i reaches the recording paper P discretely using a digital circuit etc.

[0118]

Although it shifts in the transit direction and this direction of the recording paper P and the liquid ink drop i is made to reach the recording paper P above centering on the impact area 130 which the liquid ink drop i was breathed out by the abbreviation perpendicular, and reached from nozzle 104a Before the liquid ink drop i which reached the target by it not being limited to this, for example, controlling the regurgitation control section 112 gets dry, as an impact location is piled up, it is possible the regurgitation [ the liquid ink drop i ] and to also make it reach the target.

[0119]

A control section 117 controls the regurgitation control section 112 to follow one impact area 140 of the recording paper P it is running in the direction shown by the drawing 18 Nakaya mark D, and to carry out multiple-times impact of the liquid ink drop i in it to specifically make a color deep in the predetermined range, as shown in drawing 18 (A) - drawing 18 (C).

[0120]

When the head chip 41 carries out the regurgitation of the liquid ink drop i from nozzle 104a toward the impact area

140 which approaches from [ of the detail paper P ] transit to nozzle 104a as drawing 18 (A) shows the regurgitation control section 112, Turn ON connection with or [ any of switching element 121b shown in drawing 16 , and the resistance 122a, 122b, and 122c ], turn ON switching element 121a, and switching element 121c by connecting with a gland Since the power of different magnitude is supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair from power-source 120a, the head chip 41 is controlled so that the regurgitation include angle of the liquid ink drop i becomes slanting to an impact side.

[0121]

The head chip 41 is made to control by the regurgitation control section 112 to reach the impact area 140 where the liquid ink drop i approaches appropriately by tuning the difference in the power supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair by Resistance 122a, 122b, and 122c and variable resistance 123 from which resistance differs according to the distance of nozzle 104a and the impact area 140 which approaches finely at this time. Thereby, with the head chip 41, the regurgitation of the liquid ink drop i can be carried out to the transit direction and almost same direction of the recording paper P so that it may reach the target suitable for the impact area 140 which approaches from [ of the recording paper P ] transit to nozzle 104a as shown by drawing 18 (A).

[0122]

Moreover, when the head chip 41 carries out the regurgitation of the liquid ink drop i from nozzle 104a toward the impact area 140 located in an abbreviation perpendicular direction to nozzle 104a as drawing 18 (B) shows the regurgitation control section 112, By turning OFF switching element 121b shown in drawing 16 , and turning ON switching element 121a There is almost no difference in the power supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair from power-source 120a. Since the heating value which the exoergic resistors 102a and 102b of a pair generate becomes abbreviation identitas, the head chip 41 is controlled so that the regurgitation include angle of the liquid ink drop i becomes an abbreviation perpendicular to the impact side of the liquid ink drop i.

[0123]

Thereby, with the head chip 41, the regurgitation of the liquid ink drop i can be carried out to an abbreviation perpendicular to an impact side so that it may reach the target suitable for the impact area 140 located in an abbreviation perpendicular direction to nozzle 104a as shown by drawing 18 (B).

[0124]

As drawing 18 (C) shows the regurgitation control section 112, when the head chip 41 carries out the regurgitation of the liquid ink drop i in the transit direction of the detail paper P from nozzle 104a toward a \*\*\*\*\* impact area 140 to nozzle 104a, Turn ON connection with or [ any of switching element 121b shown in drawing 16 , and the resistance 122a, 122b, and 122c ], turn ON switching element 121a, and switching element 121c by connecting with power-source 120b From it being in a condition contrary to the time of the febrile state of the exoergic resistors 102a and 102b of a pair having connected switching element 121c to a gland The head chip 41 is controlled so that the regurgitation include angle of the liquid ink drop i becomes slanting to an impact side in a direction contrary to the time of having connected switching element 121c to a gland.

[0125]

The head chip 41 is made to control by the regurgitation control section 112 at this time, so that the liquid ink drop i reaches a \*\*\*\*\* impact area 140 appropriately by tuning finely the difference in the power supplied to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair by Resistance 122a, 122b, and 122c and variable resistance 123 from which resistance differs according to the distance of nozzle 104a and a \*\*\*\*\* impact area 140. Thereby, with the head chip 41, the regurgitation of the liquid ink drop i can be carried out to the transit direction and almost same direction of the recording paper P so that it may reach the target in the transit direction of the recording paper P suitable for a \*\*\*\*\* impact area 140 to nozzle 104a as shown by drawing 18 (A).

[0126]

Thus, before the liquid ink drop i which reached the impact area 140 of the recording paper P gets dry, the head chip 41 is controllable by the regurgitation control section 112 to make the following liquid ink drop i continue and reach an impact area 140.

[0127]

in addition, the thing limited to this although the case where the liquid ink drop i reaches an impact area 140 three consecutive times is mentioned as an example and shown in drawing 18 (A) - drawing 18 (C) here -- there is nothing -- for example, desired concentration -- responding -- the liquid ink drop i -- an impact area 140 -- two consecutive times - - or the regurgitation control section 112 may make the head chip 41 control to make it reach the target continuously 4 times or more

[0128]

And it describes controlling the regurgitation include angle of the head chip 41 by below to make the liquid ink drop i reach the target succeeding one impact area in the detail paper P which was mentioned above and it runs as the 2nd

ink regurgitation mode.

[0129]

In addition, although the discharge direction of the liquid ink drop *i* is controlled by turning on / turning off switching elements 121a, 121b, and 121c for supply of the power to the exoergic resistors 102a and 102b of a pair at the regurgitation control section 112, it is also possible to control so that it is not limited to this, for example, the liquid ink drop *i* reaches the recording paper P discretely using a digital circuit etc.

[0130]

The warning sections 113 shown in drawing 15 are display means, such as LCD (Liquid Crystal Display), and display information, such as printing conditions, a printing condition, and an ink residue. Moreover, the warning sections 113 may be voice output means, such as a loudspeaker, and output information, such as printing conditions, a printing condition, and an ink residue, with voice in this case. In addition, both the warning sections 113 may be constituted so that it may have a display means and a voice output means. Moreover, it may be made to perform this warning by a monitor, a loudspeaker, etc. of an information processor 118.

[0131]

An input/output terminal 114 transmits information, such as printing conditions mentioned above, a printing condition, and an ink residue, to external information-processor 118 grade through an interface. Moreover, the control signal with which an input/output terminal 114 outputs information, such as printing conditions mentioned above from the external information-processor 118 grade, a printing condition, and an ink residue, print data, etc. are inputted. Here, the information processors 118 mentioned above are electronic equipment, such as a personal computer and PDA (Personal Digital Assistant).

[0132]

As an interface, serial interface, a parallel interface, etc. can be used for the input/output terminal 114 connected with information-processor 118 grade, and it is concretely based on the specification of USB (Universal Serial Bus), RS(Recommended Standard)232C, and IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers) 1394 grade. Moreover, an input/output terminal 114 may be made to perform data communication in the form of [ any ] a wire communication or radio between information processors 118. In addition, there are IEEE802.11a, 802.11b, 802.11g, etc. as this radio specification.

[0133]

ROMs115 are memory, such as EP-ROM (Erasable Programmable Read-Only Memory), and the program of each processing which a control section 117 performs is stored. This program stored is loaded to RAM116 by the control section 117. RAM116 memorizes the program read from ROM115 by the control section 117, and the various conditions of printer equipment 1.

[0134]

Between an input/output terminal 114 and an information processor 118 Networks, such as the Internet, may intervene. In this case for example, an input/output terminal 114 For example, LAN (Local Area Network), ISDN (Integrated Services Digital Network), xDSL (Digital Subscriber Line), FTHP (Fiber To The Home), CATV (Community Antenna TeleVision), It connects with network networks, such as BS (Broadcasting Satellite). Data communication It is performed by various protocols, such as TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

[0135]

A control section 117 controls each part based on the print data and the control signal which were inputted from the input/output terminal 114, the electric resistance value change by the ink detecting elements 38 and 39, the electric resistance value change by the ink residue detection hand part 36, etc. It reads from ROM115 as a control section 117 and such a processing program, and memorizes to RAM116, and each processing is performed based on this program.

[0136]

This control section 117 reads the processing program which performs regurgitation control from ROM115, memorizes it to RAM116, based on this program, switches ON/OFF of the switching elements 121a, 121b, and 121c of the regurgitation control section 112, and controls the discharge direction of the liquid ink drop *i* to change periodically. a control section 117 -- for example, the concentration distribution approximated to distribution of standard deviation as shown in drawing 19 when the liquid ink drop *i* was made to reach the target to the stopped recording paper P -- with, it is made to make the control to which the discharge direction of the liquid ink drop *i* is changed periodically boiled regurgitation control-section 112 so that the liquid ink drop *i* may reach the recording paper P A control section 117 has the highest concentration of the color of the location E of nozzle 104a of the head chip 41 in the detail paper P to an abbreviation perpendicular direction concretely. Namely, so that a color may become deep in about 10 micrometers approximately in the transit direction of the recording paper P deepest and shown by the drawing 19 Nakaya mark D centering on the location E of an abbreviation perpendicular direction from nozzle 104a of the recording paper P The switching elements 121a, 121b, and 121c of the regurgitation control section 112 are controlled, and the discharge

direction of the liquid ink drop i is changed periodically.

[0137]

and the concentration distribution based on [ a control section 117 measures the condition of it not being limited to the above control and having been printed by the recording paper P, and ] this measurement result -- with, a periodic change of the discharge direction of the liquid ink drop i can also be made to control by the regurgitation control section 112 so that the liquid ink drop i reaches the recording paper P

[0138]

Moreover, a control section 117 switches the 1st ink regurgitation mode and the 2nd ink regurgitation mode which the regurgitation control section 112 controls according to the print data inputted from the input/output terminal 114 and which were mentioned above. A control section 117 concretely For example, a part which makes higher than a predetermined threshold saturation which shows the vividness of a color based on the value of RGB of each pixel in the print data inputted in print data, and smears it away, Namely, when there is a part which makes a color deep and smears it away The regurgitation control section 112 is controlled to carry out the regurgitation of the liquid ink drop i to the location of the recording paper P corresponding to the part in the 2nd ink regurgitation mode. The regurgitation control section 112 is controlled to carry out the regurgitation of the liquid ink drop i to the location of the recording paper [ / in addition to the part which makes a color deep and smears it away in print data ] P in the 1st ink regurgitation mode.

[0139]

In addition, although the program was stored in ROM115 in the control circuit 110 constituted as mentioned above, as a medium which stores a program, it is not limited to ROM and various record media, such as an optical disk with which the program was recorded, a magnetic disk and a magneto-optic disk, and an IC card, can be used. In this case, a control circuit 110 is constituted so that it may connect through direct [ various record media are driven / the drive and directly ], or an information processor 118 and a program may be read from these record media.

[0140]

Next, about actuation of the whole printer equipment 1 constituted as mentioned above, the flow chart shown in drawing 20 and drawing 21 is made reference, and is explained. In addition, this actuation is performed based on processing of CPU (Central Processing Unit) which is not illustrated in a control section 117 based on the processing program stored in the storage means of ROM115 grade.

[0141]

First, if a user chooses alphabetic data, print data, etc. which are printed with an information processor 118 and does printing activation actuation, an information processor 118 will output the print data which generated print data and were generated from selected data to the input/output terminal 114 of printer equipment 1.

[0142]

Next, a control section 117 judges whether each applied parts 32y, 32m, 32c, and 32k are equipped with the predetermined ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k in step S1 according to the condition of engagement to the height 23 of the engagement projected part 21, and the engagement crevice 24. And a control section 117 progresses to step S2, when all the applied parts 32 are appropriately equipped with the ink cartridge 11, and when not being appropriately equipped with the ink cartridge 11 in the applied part 32 of at least 1, it progresses to step S3. In step S3, the warning section 113 performs the alarm display which tells a user about the ink cartridge 11 of the color with which it is not equipped.

[0143]

When a control section 117 detects the electric resistance value change of the ink residue detecting element 36 in step S2 and it is detected that the electric resistance value changed, this electric resistance value makes a display change of an ink residue according to change. That is, since three steps of ink residue detecting elements 36 are formed in the height direction of an ink cartridge 11, a residue display can be performed in the warning section 113 by the three-stage here. The electric resistance value of the ink residue detecting element 36 of all stages is smaller than a threshold, and a control section 117 displays a purport full of ink 4 on the warning section 113 based on this, when the ink of an ink cartridge 11 is full. and -- if ink 4 is used, the electric resistance value of the ink residue detecting element 36 of the maximum upper case changes and it becomes below a threshold -- the warning section 113 -- ink -- 1 level \*\*\*\*\* -- things are displayed. furthermore -- if ink 4 is used, the electric resistance value of the ink residue detecting element 36 of the middle changes and it becomes below a threshold -- the warning section 113 -- ink 4 -- further -- 1 level \*\*\*\*\* -- things are displayed. Furthermore, if ink 4 is used, the electric resistance value of the ink residue detecting element 36 of the bottom changes and it becomes below a threshold, an ink residue will remain and will display few things on the warning section 113.

[0144]

In step S4, a control section 117 judges whether the ink 4 in a connection 37 is below the specified quantity, i.e., an

ink-less condition, when it is judged that it is in an ink-less condition, it performs a display, i.e., an alarm display, for that in the warning section 113 in step S5, and it forbids printing actuation in step S6.

[0145]

Moreover, a control section 117 permits printing actuation in step S7, when the ink 4 in a connection 37 is not below the specified quantity (i.e., when ink 4 is filled).

[0146]

And a control section 117 judges by which of the 1st ink regurgitation mode and the 2nd ink regurgitation mode it prints according to the print data inputted from the input/output terminal 114 in step S11 shown in drawing 21. A part which makes saturation higher than a predetermined threshold and specifically smears it away based on the value of RGB of each pixel in the inputted print data, Namely, a control section 117 judges with printing the part which makes a color deep and smears it away in the 2nd ink regurgitation mode, and it progresses to step S12. Except the part which makes the color in the inputted print data deep, and smears it away, a control section 117 judges with printing in the 1st ink regurgitation mode, and it progresses to step S13.

[0147]

When performing printing actuation, as shown in drawing 22, a control section 117 makes the drive motor which constitutes the head cap breaker style 83 drive, moves the head cap 42 to the tray 85a side to a head cartidge 2, and exposes nozzle 104a of the head chip 41.

[0148]

And a control section 117 makes the drive motor which constitutes the feeding-and-discarding paper device 84 drive, and makes it run the recording paper P. A control section 117 pulls out the recording paper P with the feed roller 150 from tray 85a concretely. After conveying one pair of the detail paper P pulled out with the separation rollers 151a and 151b of a pair which rotate to an opposite direction mutually on the reversal roller 152 and reversing the conveyance direction, the detail paper P is conveyed to the conveyance belt 153. The feeding-and-discarding paper device 84 is controlled so that the location which ink 4 reaches because press down the recording paper P conveyed by the conveyance belt 153 and a means 154 stops a position is positioned.

[0149]

A control section 117 is made to perform with this control the regurgitation control section 112 carries out [ control ] the regurgitation of the liquid ink drop i to the recording paper P from the head chip 41. As shown in drawing 23, the ink air bubbles F and G are generated into the part which touches the exoergic resistors 102a and 102b of the pair in the ink passage 106, and as shown in drawing 24, specifically, it is pushed away by the ink 4 of the volume equal to the expanded volume of the ink air bubbles F and G by expansion of the ink air bubbles F and G at it. The liquid ink drop i of the volume equivalent to the ink 4 pushed away by this by the part which touches nozzle 104a is breathed out from nozzle 104a, recorded objects, such as detail paper P, are reached, and an alphabetic character, an image, etc. according to print data are printed by the detail paper P.

[0150]

this time -- the head chip 41 -- the ink air bubbles F and G -- the condition of each expansion determines a discharge direction from nozzle 104a of the liquid ink drop i. That is, since the one where the rate at which it expands of the ink air bubbles F and G is earlier presses ink 4 more, the liquid ink drop i is made to breathe out with the head chip 41, so that expansion of air bubbles may extrude to a late side focusing on nozzle 104a. In addition, expansion of the direction adjacent to the one where the rate which carries out [ that more power is supplied etc. and ] the ink air bubbles F and G, and generates heat among the exoergic resistors 102a and 102b of a pair is earlier becomes early.

[0151]

And when the regurgitation of the liquid ink drop i is carried out in the 1st regurgitation mode with the head chip 41, The liquid ink drop i, changing periodically the discharge direction from nozzle 104a of ink 4 in the transit direction of the recording paper P because a control section 117 controls ON/OFF of switching elements 121a, 121b, and 121c Discharge, Those which adjoin in the transit direction of the recording paper P shown by the drawing 25 Nakaya mark D in the impact area 160 of the liquid ink drop i make the liquid ink drop i reach the target so that these boundaries may be compensated mutually as shown in drawing 25.

[0152]

From the liquid ink drop i reaching the recording paper P so that the boundary of the impact area 160 of the liquid ink drop i may be diffused and it may stop being conspicuous with the head chip 41 by this For example, when the travel speed of the recording paper speeds up by malfunction of a feeding-and-discarding paper device like before etc., the regurgitation of the liquid ink drop i is carried out so that the white stripe of the transit direction of the recording paper and the abbreviation direct direction which a clearance is generated by being made between the impact area of the ink which adjoins each other in the transit direction of the recording paper may be prevented. Moreover, when the travel speed of the recording paper becomes slow, for example by malfunction of a feeding-and-discarding paper device like

before etc., the concentration nonuniformity which the impact area of the ink which adjoins each other in the transit direction of the recording paper laps with the predetermined range superfluously, and produces can be prevented.

[0153]

On the other hand, when carrying out the regurgitation of the liquid ink drop i in the 2nd regurgitation mode with the head chip 41, as shown in drawing 26 Before ink 4 gets dry by following an impact area and carrying out multiple-times impact of the liquid ink drop i, from the liquid ink drop i carrying out sequential impact to an impact area 170 The liquid ink drop i is made to reach the target so that it may not be conspicuous and a boundary with the impact area where ink 4 spread and adjoins abbreviation homogeneity centering on an impact area 170 may be carried out. Thereby, with the head chip 41, the part which makes a color deep and smears it away can be smeared away without concentration nonuniformity.

[0154]

Above, like, if the liquid ink drop i is breathed out, the ink 4 of the amount breathed out in the liquid ink room 105 which breathed out the liquid ink drop i, and takes doses will be immediately filled up from the ink passage 106, and as shown in drawing 10, it will return to the original condition. If the liquid ink drop i is breathed out from the head chip 41, the valve 65 which blockades the opening 64 of the ink room 62 according to the energization force of the energization member 66, and the energization force of a diaphragm 69 If the negative pressure of the ink 4 of the ink room 62 by the side of the opening ink outflow way 63 divided into 64 increases when the liquid ink drop i is breathed out from the head chip 41 as shown in drawing 9 A diaphragm 69 is pushed up by the negative pressure of ink 4 with atmospheric pressure, and a valve 65 is resisted and made the energization force of the energization member 66 with the valve shaft 68. At this time, the opening 64 of the ink inflow way 61 side of the ink room 62, the ink outflow way 63 side, and a between is opened wide, ink 4 is supplied to the ink outflow way 63 side from the ink inflow way 61 side, and the ink passage 106 is supplemented with ink. and the negative pressure of ink 4 -- falling -- a diaphragm 69 -- it reduces so that the ink room 62 may blockade a valve 65 with the valve shaft 68 according to the energization force of return and the energization member 66 in the original configuration by stability. If the negative pressure of ink 4 increases whenever it carries out the regurgitation of the liquid ink drop i by the valve system 54 as mentioned above, above-mentioned actuation will be repeated.

[0155]

Thus, the alphabetic character and image according to print data will be printed by the detail paper P it is running according to the feeding-and-discarding paper device 84 at order. And printing is completed and the recording paper P is discharged from the delivery opening 86.

[0156]

With the printer equipment 1 constituted as mentioned above, supply or timing is shifted for the power of different magnitude to the exoergic resistors 102a and 102b of the pair installed by the direction the recording paper P runs, and the almost same direction, power is supplied to them, by changing the power supplied periodically, the discharge direction of the liquid ink drop i can be made into the transit direction and almost same direction of the recording paper P, and a discharge direction can be changed periodically.

[0157]

By this, with this printer equipment 1, since the discharge direction of the liquid ink drop i can carry out the regurgitation of the liquid ink drop i in the condition of having changed periodically with the method of transit of the recording paper P, and the almost same direction as shown in drawing 25 from nozzle 104a, those which adjoin in the transit direction of the recording paper P in an impact area 160 when the liquid ink drop i reaches the target will compensate each other's recording paper P with these boundaries.

[0158]

Therefore, with this printer equipment 1, since the boundary of the impact area 160 of the liquid ink drop i which reached the recording paper P stops spreading and being conspicuous, the white stripe of the transit direction of the recording paper and the abbreviation rectangular cross direction produced by the nonuniformity of the travel speed of the recording paper like before, the concentration nonuniformity of a color, etc. can be prevented.

[0159]

Moreover, as shown in drawing 26, when printing the part which makes a color deep and smears it away with this printer equipment 1 By following an impact area 170 and carrying out multiple-times impact of the liquid ink drop i Since the following liquid ink drop i reaches an impact area 170 before ink 4 gets dry, it cannot be conspicuous, a boundary with the impact area where ink 4 spreads and adjoins abbreviation homogeneity centering on an impact area 170 can be carried out, and the part which makes a color deep and smears it away can be smeared away without concentration nonuniformity.

[0160]

Therefore, with this printer equipment 1, the white stripe which met in the transit direction of the detail paper P as



shown in above-mentioned drawing 28 produced because the formation precision of the nozzle of an ink head like before is bad and the impact area of ink shifts can be prevented.

[0161]

Furthermore, with this printer equipment 1, since concentration nonuniformity, a white stripe, etc. of a color can be prevented without preparing the overlap section at the time of printing like before, the time amount concerning printing is shortened sharply and a quality image can be printed.

[0162]

As mentioned above, with this printer equipment 1, since the regurgitation of the ink 4 can be carried out from nozzle 104a where the discharge direction of the liquid ink drop i is controlled even if nonuniformity arises at the travel speed of the recording paper P, or the formation precision of nozzle 104a is bad and the impact location of the liquid ink drop i shifts to it, for example in malfunction of the feeding and discarding paper device 84, it can prevent that image quality deteriorates by the concentration nonuniformity and the white stripe of a color.

[0163]

In addition, in the above example, although a head cartidge 2 is removable and the ink cartridge 11 explained further taking the case of removable printer equipment 1 to the head cartidge 2 to the body 3 of a printer, about the head chip 41 which can be printed in the 1st ink regurgitation mode and the 2nd ink regurgitation mode, the body 3 of a printer and a head cartidge 2 can also apply to the printer equipment of one.

[0164]

Moreover, although the above example explained to the recording paper taking the case of the printer equipment which prints an alphabetic character and an image, this invention is widely applicable to other equipments which carry out the regurgitation of a slight quantity of the liquid. For example, this invention is also applicable to the liquid regurgitation equipment which breathes out the liquid containing the conductive particle for forming the detailed circuit pattern of the regurgitation equipment for DNA chips in a liquid (JP,2002-34560,A), or a printed-circuit board.

[0165]

Furthermore, although the electric thermal-conversion method made to breathe out from nozzle 104a is adopted in the above example, heating ink 4 by the exoergic resistors 102a and 102b of a pair, the electric machine conversion method which it is not limited [ method ] to such a method, for example, makes the liquid ink drop i breathe out from nozzle 104a electromechanically by electric machine sensing elements, such as a piezoelectric device, etc. may be adopted.

[0166]

[Effect of the Invention]

Since the regurgitation of the liquid can be carried out according to this invention where the discharge direction from the discharge opening of a liquid is controlled by the transit direction and almost same direction of a recorded object even if nonuniformity is in the travel speed of a recorded object, or the formation precision of a discharge opening is bad and the impact location of a liquid shifts as explained above, degradation of the image quality by the concentration nonuniformity and the white stripe of a color can be prevented.

[0167]

Moreover, according to this invention, since the concentration nonuniformity and the white stripe of a color can be prevented without preparing the overlap section at the time of printing, image quality which shortened the time amount concerning printing sharply and was excellent can be printed.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the ink jet printer equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view showing the ink jet print head cartridge with which this ink jet printer equipment is equipped.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the condition that this ink jet print head cartridge was equipped with the ink cartridge.

[Drawing 4] When this ink jet print head cartridge is equipped with an ink cartridge, the feed hopper of an ink feed zone is the mimetic diagram showing the condition of having been blockaded by the valve.

[Drawing 5] When this ink jet print head cartridge is equipped with an ink cartridge, it is the mimetic diagram showing the condition that the feed hopper of an ink feed zone was opened wide.

[Drawing 6] It is the top view showing the applied part of this ink jet print head cartridge.

[Drawing 7] It is the sectional view showing the relation between this ink jet print head cartridge and a head chip.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this ink jet print head cartridge closed.

[Drawing 9] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this ink jet print head cartridge opened.

[Drawing 10] It is the sectional view showing the head chip of this ink jet print head cartridge.

[Drawing 11] It is the decomposition perspective view showing the head chip of this ink jet print head cartridge.

[Drawing 12] It is the top view showing the head chip of this ink jet print head cartridge.

[Drawing 13] It is the property Fig. showing the relation between the difference of gassing time amount, and a regurgitation include angle, and this drawing (A) shows the regurgitation include angle of the liquid ink drop in the transit direction of the recording paper, and this drawing (B) shows the regurgitation include angle of the liquid ink drop in the direction in which the nozzle is located in a line.

[Drawing 14] It is the side elevation seeing through and showing some of these ink jet printer equipments.

[Drawing 15] It is a block diagram explaining the control circuit of this ink jet printer equipment.

[Drawing 16] It is a mimetic diagram explaining the regurgitation control section with which this ink jet printer equipment is equipped.

[Drawing 17] It is the top view showing typically the impact area of the liquid ink drop breathed out from this head chip.

[Drawing 18] It is the side elevation showing typically the condition that this head chip carries out the multiple-times regurgitation of the liquid ink drop continuously toward one impact area. This drawing (A) shows the condition of breathing out the liquid ink drop toward the impact area which approaches from [ of the recording paper ] transit to a nozzle. This drawing (B) shows the condition of breathing out the liquid ink drop toward the impact area located in an abbreviation perpendicular direction to a nozzle, and this drawing (C) shows the condition of breathing out the liquid ink drop toward a \*\*\*\*\* impact area to the nozzle in the transit direction of the recording paper.

[Drawing 19] It is the property Fig. showing the concentration distribution by the liquid ink drop breathed out from this head chip.

[Drawing 20] It is a flow chart explaining the control approach of this ink jet printer equipment.

[Drawing 21] It is a flow chart explaining the ink regurgitation mode of this ink jet printer equipment.

[Drawing 22] In this ink jet printer equipment, it is the side elevation seeing through and showing a part of condition that the head cap breaker style is open.

[Drawing 23] In the head chip of this ink jet print head cartridge, it is the sectional view showing the condition that ink air bubbles were generated.

[Drawing 24] In the head chip of this ink jet print head cartridge, it is the sectional view showing the condition that a liquid ink drop is breathed out from a nozzle with the generated ink air bubbles.

[Drawing 25] The liquid ink drop breathed out from this head chip is the top view showing typically the condition of reaching the recording paper.

[Drawing 26] It is the top view showing typically the condition that the liquid ink drop breathed out from this head chip reaches the recording paper, and is spread in abbreviation homogeneity centering on an impact area.

[Drawing 27] It is the top view showing typically the white stripe produced crosswise [ of the concentration nonuniformity of the color when printing with conventional printer equipment, or the detail paper ].

[Drawing 28] It is the top view showing typically the white stripe produced in the transit direction of the detail paper by this printer equipment.

[Description of Notations]

1 Ink Jet Printer Equipment, 2 Ink Jet Print Head Cartridge, 3 The body of a printer, 4 Ink, 11 Ink cartridge, 12 The ink hold section, 13 An ink feed zone, 31 Cartridge body, 32 An applied part, 41 A head chip, 42 Head cap, 81 A head cartlidge applied part, 82 Head cartlidge maintenance device, 83 A head cap breaker style, 84 A feeding-and-discarding paper device, 85 Feed opening, 86 Delivery opening, 101 The circuit board, 102a, 102b Exoergic resistor, 103 A film, 104 A nozzle sheet, 104a Nozzle, 105 A liquid ink room, 106 An ink supply way, 112 Regurgitation control section, 117 A control section, 120a, 120b A power source, 121a, 121b, 121c Switching element, 122a, 122b, 122c Resistance, 123 Variable resistance, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 160, 170 Impact area

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the ink jet printer equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view showing the ink jet print head cartridge with which this ink jet printer equipment is equipped.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the condition that this ink jet print head cartridge was equipped with the ink cartridge.

[Drawing 4] When this ink jet print head cartridge is equipped with an ink cartridge, the feed hopper of an ink feed zone is the mimetic diagram showing the condition of having been blockaded by the valve.

[Drawing 5] When this ink jet print head cartridge is equipped with an ink cartridge, it is the mimetic diagram showing the condition that the feed hopper of an ink feed zone was opened wide.

[Drawing 6] It is the top view showing the applied part of this ink jet print head cartridge.

[Drawing 7] It is the sectional view showing the relation between this ink jet print head cartridge and a head chip.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this ink jet print head cartridge closed.

[Drawing 9] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this ink jet print head cartridge opened.

[Drawing 10] It is the sectional view showing the head chip of this ink jet print head cartridge.

[Drawing 11] It is the decomposition perspective view showing the head chip of this ink jet print head cartridge.

[Drawing 12] It is the top view showing the head chip of this ink jet print head cartridge.

[Drawing 13] It is the property Fig. showing the relation between the difference of gassing time amount, and a regurgitation include angle, and this drawing (A) shows the regurgitation include angle of the liquid ink drop in the transit direction of the recording paper, and this drawing (B) shows the regurgitation include angle of the liquid ink drop in the direction in which the nozzle is located in a line.

[Drawing 14] It is the side elevation seeing through and showing some of these ink jet printer equipments.

[Drawing 15] It is a block diagram explaining the control circuit of this ink jet printer equipment.

[Drawing 16] It is a mimetic diagram explaining the regurgitation control section with which this ink jet printer equipment is equipped.

[Drawing 17] It is the top view showing typically the impact area of the liquid ink drop breathed out from this head chip.

[Drawing 18] It is the side elevation showing typically the condition that this head chip carries out the multiple-times regurgitation of the liquid ink drop continuously toward one impact area. This drawing (A) shows the condition of breathing out the liquid ink drop toward the impact area which approaches from [ of the recording paper ] transit to a nozzle. This drawing (B) shows the condition of breathing out the liquid ink drop toward the impact area located in an abbreviation perpendicular direction to a nozzle, and this drawing (C) shows the condition of breathing out the liquid ink drop toward a \*\*\*\*\* impact area to the nozzle in the transit direction of the recording paper.

[Drawing 19] It is the property Fig. showing the concentration distribution by the liquid ink drop breathed out from this head chip.

[Drawing 20] It is a flow chart explaining the control approach of this ink jet printer equipment.

[Drawing 21] It is a flow chart explaining the ink regurgitation mode of this ink jet printer equipment.

[Drawing 22] In this ink jet printer equipment, it is the side elevation seeing through and showing a part of condition that the head cap breaker style is open.

[Drawing 23] In the head chip of this ink jet print head cartridge, it is the sectional view showing the condition that ink air bubbles were generated.

[Drawing 24] In the head chip of this ink jet print head cartridge, it is the sectional view showing the condition that a liquid ink drop is breathed out from a nozzle with the generated ink air bubbles.

[Drawing 25] The liquid ink drop breathed out from this head chip is the top view showing typically the condition of reaching the recording paper.

[Drawing 26] It is the top view showing typically the condition that the liquid ink drop breathed out from this head chip reaches the recording paper, and is spread in abbreviation homogeneity centering on an impact area.

[Drawing 27] It is the top view showing typically the white stripe produced crosswise [ of the concentration nonuniformity of the color when printing with conventional printer equipment, or the detail paper ].

[Drawing 28] It is the top view showing typically the white stripe produced in the transit direction of the detail paper by this printer equipment.

#### [Description of Notations]

1 Ink Jet Printer Equipment, 2 Ink Jet Print Head Cartridge, 3 The body of a printer, 4 Ink, 11 Ink cartridge, 12 The ink hold section, 13 An ink feed zone, 31 Cartridge body, 32 An applied part, 41 A head chip, 42 Head cap, 81 A head cartlidge applied part, 82 Head cartlidge maintenance device, 83 A head cap breaker style, 84 A feeding-and-discarding paper device, 85 Feed opening, 86 Delivery opening, 101 The circuit board, 102a, 102b Exoergic resistor, 103 A film, 104 A nozzle sheet, 104a Nozzle, 105 A liquid ink room, 106 An ink supply way, 112 Regurgitation control section, 117 A control section, 120a, 120b A power source, 121a, 121b, 121c Switching element, 122a, 122b, 122c Resistance, 123 Variable resistance, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 160, 170 Impact area

---

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2004-268307

(P2004-268307A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01	B 4 1 J 3/04 1 0 1 Z	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/05	B 4 1 J 3/04 1 0 3 B	2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2003-59245 (P2003-59245)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成15年3月5日 (2003.3.5)	(74) 代理人	100067736 弁理士 小池 晃 100086335 弁理士 田村 榮一 100096677 弁理士 伊賀 誠司
		(72) 発明者	富田 学 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	桑原 宗市 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

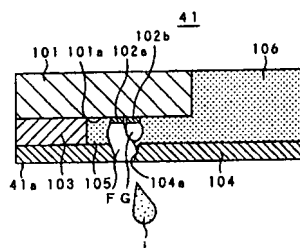
(54) 【発明の名称】 液体吐出装置及び液体の吐出方法

(57) 【要約】

【課題】濃度ムラや白スジによる画質の劣化を防止する

【解決手段】記録紙の走行する方向と略同方向に並設された一対の発熱抵抗体102a、102bに、異なる大きさの電力を供給若しくはタイミングをずらして電力を供給し、供給される電力を周期的に変化させることで、インク液滴1の吐出方向を記録紙の走行方向と略同方向にさせ、且つ吐出方向を周期的に変化させることができることから、記録紙にインク液滴1が着弾したときの着弾点における記録紙の走行方向で隣接するもの同士が、これらの境界を補い合うことになり、記録紙の走行方向と略直交方向の白スジや、色の濃度ムラを防止できる。

【選択図】 図24



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液体を収容する液室と、上記液室に 2 つ以上配置され、エネルギーが供給されることで上記液室に収容された上記液体内に気泡を発生させる気泡発生手段と、上記気泡発生手段による上記気泡の発生に伴って上記液体を吐出させるための吐出孔とを有する吐出手段と、上記吐出孔と対向する位置に配置された被記録物を所定の方向に走行させる走行手段と、上記 2 つ以上の気泡発生手段に、異なる上記エネルギーを供給若しくはタイミングをずらし

10

て上記エネルギーを供給し、上記 2 つ以上の気泡発生手段に供給される上記エネルギーを周期的に変化させて上記吐出孔より吐出される上記液体の吐出方向を周期的に変化させる吐出方向制御手段とを備え、  
上記 2 つ以上の気泡発生手段は、上記被記録物の走行する方向と略同方向に並設され、  
上記吐出方向制御手段は、上記 2 つ以上の気泡発生手段に、異なる上記エネルギーを供給若しくはタイミングをずらして上記エネルギーを供給することで、上記液体を上記被記録物の走行する方向と略同方向に上記吐出孔より吐出する液体吐出装置。

## 【請求項 2】

上記吐出手段は、上記吐出孔が上記被記録物の走行する方向に対して略直交方向に複数並んで略ライン状に設けられている請求項 1 記載の液体吐出装置。

## 【請求項 3】

液体を収容する液室と、上記液室に 2 つ以上配置され、エネルギーが供給されることで上記液室に収容された上記液体内に気泡を発生させる気泡発生手段と、上記気泡発生手段による上記気泡の発生に伴って上記液体を吐出させるための吐出孔とを有する吐出手段と、上記吐出孔と対向する位置に配置された被記録物を所定の方向に走行させる走行手段と、上記 2 つ以上の気泡発生手段に、異なる上記エネルギーを供給若しくはタイミングをずらし

20

て上記エネルギーを供給することで、上記吐出孔より吐出される上記液体の吐出方向を制御する吐出方向制御手段とを備え、  
上記 2 つ以上の気泡発生手段は、上記被記録物の走行する方向と略同方向に並設され、  
上記吐出方向制御手段は、走行している上記被記録物に上記吐出孔より吐出された上記液体が着弾するときの着弾位置が少なくとも一回以上重なるように上記吐出方向を制御する液体吐出装置。

## 【請求項 4】

上記吐出手段は、上記吐出孔が上記被記録物の走行する方向に対して略直交方向に複数並んで略ライン状に設けられている請求項 3 記載の液体吐出装置。

30

## 【請求項 5】

被記録物を所定の方向に走行させる走行手段と、  
液体を収容する液室と、上記液室に上記被記録物の走行する方向と略同方向に 2 つ以上並設され、エネルギーが供給されることで上記液室に収容された上記液体内に気泡を発生させる気泡発生手段と、上記被記録物と対向し、上記気泡発生手段による上記気泡の発生に伴って上記液体を吐出させるための吐出孔とを有し、上記被記録物に対して入力データに応じて上記液体を吐出する吐出手段と、

40

上記 2 つ以上の気泡発生手段に、異なる上記エネルギーを供給若しくはタイミングをずらして上記エネルギーを供給し、上記 2 つ以上の気泡発生手段に供給される上記エネルギーを周期的に変化させることで、上記吐出孔より吐出される上記液体の吐出方向を周期的に変化させる第 1 の吐出方向制御手段と、

上記 2 つ以上の気泡発生手段に、異なる上記エネルギーを供給若しくはタイミングをずらして上記エネルギーを供給することで、走行している上記被記録物に上記吐出孔より吐出された上記液体が着弾するときの着弾位置を少なくとも一回以上重なるようにさせる第 2 の吐出方向制御手段と、

上記入力データに応じて上記第 1 の吐出方向制御手段と、上記第 2 の吐出方向制御手段とを切り換える切換手段とを備えている液体吐出装置。

## 【請求項 6】

50

上記吐出手段は、上記吐出孔が上記被記録物の走行する方向に対して略直交方向に複数並んで略ライン状に設けられている請求項 5 記載の液体吐出装置。

【請求項 7】

液室に配置された気泡発生手段にエネルギーを供給することで上記液室に収容された液体内に気泡を発生させ、この気泡の発生に伴って上記液体を、上記液体を吐出させるための吐出孔より、上記吐出孔と対向し且つ所定の方向に走行する被記録物に向かって吐出させる液体の吐出方法において、

上記被記録物が走行する方向に対して略同方向に並設された 2 つ以上の上記気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給することで、上記液体を上記吐出孔より上記被記録物の走行する方向と略同方向に吐出させ、

上記 2 つ以上の気泡発生手段に供給される上記エネルギーを周期的に変化させることで、上記吐出孔より吐出される上記液体の吐出方向を周期的に変化させることを特徴とする液体の吐出方法。

【請求項 8】

上記被記録物が走行する方向に対して略直交方向に複数並んで略ライン状に設けられた上記吐出孔より、上記液体を吐出させることを特徴とする請求項 7 記載の液体の吐出方法。

【請求項 9】

液室に配置された気泡発生手段にエネルギーを供給することで上記液室に収容された液体内に気泡を発生させ、この気泡の発生に伴って上記液体を、上記液体を吐出させるための吐出孔より、上記吐出孔と対向し且つ所定の方向に走行する被記録物に向かって吐出させる液体の吐出方法において、

上記被記録物が走行する方向に対して略同方向に並設された 2 つ以上の上記気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給することで、走行している上記被記録物に上記吐出孔より吐出された上記液体が着弾するときの着弾位置が少なくとも一回以上重なるように、上記液体を上記吐出孔より上記被記録物の走行する方向と略同方向に吐出させることを特徴とする液体の吐出方法。

【請求項 10】

上記被記録物が走行する方向に対して略直交方向に複数並んで略ライン状に設けられた上記吐出孔より、上記液体を吐出させることを特徴とする請求項 9 記載の液体の吐出方法。

【請求項 11】

液室に配置された気泡発生手段にエネルギーを供給することで上記液室に収容された上記液体内に気泡を発生させ、この気泡の発生に伴って上記液体を、上記液体を吐出させるための吐出孔より、上記吐出孔と対向し且つ所定の方向に走行する上記被記録物に向かって入力されたデータに応じて吐出させる液体の吐出方法において、

上記被記録物が走行する方向に対して略同方向に並設された 2 つ以上の上記気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給することで、上記液体を上記吐出孔より上記被記録物の走行する方向と略同方向に吐出させる第 1 の工程と、

上記 2 つ以上の気泡発生手段に供給される上記エネルギーを周期的に変化させることで、上記吐出孔より吐出される上記液体の吐出方向を周期的に変化させる第 2 の工程と、

上記 2 つ以上の気泡発生手段に供給される上記エネルギーを制御することで、走行している上記被記録物に上記吐出孔より吐出された上記液体が着弾するときの着弾位置が少なくとも一回以上重なるように、上記液体を上記吐出孔より吐出させる第 3 の工程と、

上記入力データに応じて上記第 2 の工程と上記第 3 の工程を切り換える第 4 の工程とを有していることを特徴とする液体の吐出方法。

【請求項 12】

上記被記録物が走行する方向に対して略直交方向に複数並んで略ライン状に設けられた上記吐出孔より、上記液体を吐出させることを特徴とする請求項 11 記載の液体の吐出方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、液体内で気泡発生手段により発生した気泡が液体を押圧することで被記録物と対向する吐出孔より液体を吐出させる液体吐出装置及び液体の吐出方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

液体を吐出する装置として、対象物となる記録紙に対してヘッドチップよりインクを吐出させて、画像や文字を記録するプリンタ装置がある。プリンタ装置には、インクジェット方式があり、このインクジェット方式を用いたプリンタ装置は、低ランニングコスト、装置の小型化、印刷画像のカラー化が容易という利点がある。

10

## 【0003】

インクジェット方式を用いたプリンタ装置では、例えばイエロー、マゼンダ、シアン、ブラック等のように複数の色のインクがそれぞれ充填されたインクカートリッジからヘッドチップのインク液室等に供給される。そして、このプリンタ装置では、インク液室等に供給されたインクを、インク液室内に配置された発熱抵抗体等で加熱し、発熱抵抗体上のインクに気泡を発生させ、この気泡が割れて消えるときのエネルギーによりインクがヘッドチップに設けられた微小なインク吐出孔から吐出されて対象物となる記録紙等に対して画像や文字を印刷される。

## 【0004】

インクジェット方式のプリンタ装置の中には、インクカートリッジがインクヘッド部に装着され、インクカートリッジが装着されたインクヘッド部が記録紙の幅方向、すなわち記録紙の走行方向と略直交する方向に移動することによって所定の色のインクを記録紙に着弾させるシリアル型のプリンタ装置がある。また、記録紙の用紙幅とほぼ同じ範囲をインクの吐出範囲とした、すなわちライン状にインクを吐出するインク吐出孔が設けられたライン型のプリンタ装置がある。

20

## 【0005】

シリアル型のプリンタ装置は、インクヘッド部が記録紙の走行方向と略直交する方向に移動するときに記録紙の走行を停止させ、停止している記録紙にインクヘッド部が移動しながらインクを吐出、着弾させ、これを繰り返すことで印刷する。一方、ライン型のプリンタ装置は、インクヘッド部が固定、若しくは印刷材を避けるための僅かな微動できる程度に固定されており、連続的に走行している記録紙にインクヘッド部がライン状にインクを吐出、着弾させることで印刷する。

30

## 【0006】

このため、このライン型のプリンタ装置は、シリアル型と異なりインクヘッド部を移動させないものであるから、シリアル型のプリンタ装置に比べて高速印刷を行うことが可能となる。また、ライン型のプリンタ装置は、インクヘッド部を移動させる必要がないことから、各インクカートリッジを大型化することができ、インクカートリッジのインク容量を増やすことができる。このようなライン型のプリンタ装置では、インクヘッド部が移動するものではないため構成の簡素化を図ることができ、各インクカートリッジにインクヘッド部を一体的に設けるようにしている（特許文献1参照）。

40

## 【0007】

## 【特許文献1】

特開2001-301199号公報

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述したライン型のプリンタ装置では、走行している記録紙にインクが着弾するタイミングの精度により画像や文字等の印刷精度が左右されてしまう。具体的に、例えば記録紙の走行速度が速いときは、記録された画像や文字等が記録紙の走行方向に伸びて印刷されてしまい、記録紙の走行速度が遅いときは、記録された画像や文字等が記録紙の走行方向に縮んで印刷されるといった問題が起こる。

50

## 【0009】

このような問題を解決するために、ライン型のプリンタ装置では、例えば記録紙を走行させるためのモータ等の制御にサーボモータ等を使用し、記録紙の走行速度にムラが出ないように走行速度を一定にすることで、記録紙にインクが着弾するタイミングを制御している。

## 【0010】

しかしながら、以上のようなサーボモータ等を用いた場合でも、図27に示すように、画像等の伸びや縮みは解消されるものの、記録紙にインクが着弾するタイミングに僅か数ミクロンの誤差があると、図27中矢印Xで示す記録紙の走行方向に色の濃度にムラが生じることがある。具体的には、サーボモータによる記録紙の走行速度の制御が僅か数ミクロン遅れると、この部分の色の濃度が濃くなってしまふ。一方、サーボモータによる記録紙の走行速度の制御が僅か数ミクロン速まると、この部分の色の濃度が薄くなり、さらに記録紙の走行速度の制御が数十ミクロン、数百ミクロンのレベルで速まると、記録紙の走行方向と略直交方向に亘ってインクが着弾してない部分、いわゆる白スジが生じてしまふ。そして、このような記録紙の走行方向に起きる色の濃度ムラや白スジは、例えば色調の階調が変化しないような印刷を行うときに顕著に現れてしまふ。なお、図27中200はインクの着弾点を示している。

10

## 【0011】

また、ライン型のプリント装置においては、図28に示すように、例えば印刷の濃度を濃くするために記録紙の所定の位置にインクを複数回着弾させるときに、記録紙の走行速度が速まるような誤差があったり、インクヘッド部におけるインク吐出孔の形成精度が悪かったりすると、インクの着弾位置がずれてしまい、記録紙へのインクの染み込みが記録紙の走行方向に細長い楕円状になることがある。この場合、図28中矢印Xで示す記録紙の走行方向と略直交する方向に隣り合うインクの着弾位置の間に隙間が生じてしまい、記録紙の走行方向に沿った白スジが生じて画質が劣化してしまふ虞がある。なお、図28中201はインクの着弾点を示している。

20

## 【0012】

特に、シリアル型のプリンタ装置では、記録紙の走行を停止させて印刷する際に、前回の印刷箇所と今回の印刷箇所との境界を所定の範囲で重なるような、いわゆるオーバーラップ部を設けた印刷を行うことで記録紙の走行方向に起きる色の濃度ムラを防止している。

30

## 【0013】

しかしながら、シリアル型のプリンタ装置では、オーバーラップ部を設けていることにより、印刷に係る時間が長くなったり、印刷に使用するインクの量が多くなったりするといった問題がある。

## 【0014】

そこで、本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、印刷に係る時間を短時間にし、且つ高画質な印刷が得られる優れた液体吐出装置及び液体の吐出方法を提供することを目的とする。

## 【0015】

## 【課題を解決するための手段】

40

上述した目的を達成する本発明に係る液体吐出装置は、液体を収容する液室と、液室に2つ以上配置され、エネルギーが供給されることで液室に収容された液体内に気泡を発生させる気泡発生手段と、気泡発生手段による記気泡の発生に伴って液体を吐出させるための吐出孔とを有する吐出手段と、吐出孔と対向する位置に配置された被記録物を所定の方向に走行させる走行手段と、2つ以上の気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給し、2つ以上の気泡発生手段に供給されるエネルギーを周期的に変化させて吐出孔より吐出される液体の吐出方向を周期的に変化させる吐出方向制御手段とを備え、2つ以上の気泡発生手段が、被記録物の走行する方向と略同方向に並設され、吐出方向制御手段の2つ以上の気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給することで、液体を被記録物の走行する方向と略同方

50



向に吐出孔より吐出させることを特徴としている。

【0016】

以上のような液体吐出装置では、被記録物の走行する方向に対して略同方向に並設された2つ以上の気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給し、供給されるエネルギーを周期的に変化させることで、吐出孔より吐出される液体の吐出方向を被記録物の走行する方向と略同方向にし、且つ吐出方向を周期的に変化させるようにしている。

【0017】

これにより、上述した液体吐出装置では、吐出方向が被記録物の走行する方向と略同方向で周期的に変化されて液体が吐出孔より吐出されることから、吐出孔より吐出されて被記録物に着弾した液体における被記録物の走行方向で隣接するもの同士が、これらの境界を補い合い、着弾した液体同士の境界を拡散させて目立たなくできる。

10

【0018】

本発明に係る液体吐出装置は、液体を収容する液室と、液室に2つ以上配置され、エネルギーが供給されることで液室に収容された液体内に気泡を発生させる気泡発生手段と、気泡発生手段による気泡の発生に伴って液体を吐出させるための吐出孔とを有する吐出手段と、吐出孔と対向する位置に配置された被記録物を所定の方向に走行させる走行手段と、2つ以上の気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給することで、吐出孔より吐出される液体の吐出方向を制御する吐出方向制御手段とを備え、2つ以上の気泡発生手段は、被記録物の走行する方向と略同方向に並設され、吐出方向制御手段は、走行している被記録物に吐出孔より吐出された液体が着弾するときの着弾位置が少なくとも一回以上重なるように吐出方向を制御していることを特徴とする。

20

【0019】

以上のような液体吐出装置では、被記録物の走行する方向に対して略同方向に並設された2つ以上の気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給することで、走行している被記録物に吐出孔より吐出された液体が着弾するときの着弾位置が少なくとも一回以上重なるように吐出方向を制御させる。

【0020】

これにより、上述した液体吐出装置では、走行している被記録物に吐出孔より吐出させた液体を一回以上重ねて着弾させることにより、重なるように着弾した液体が着弾位置より略均一に拡散して隣接する着弾位置の境界を目立たなくできる。

30

【0021】

本発明に係る液体吐出装置は、被記録物を所定の方向に走行させる走行手段と、液体を収容する液室と、液室に被記録物の走行する方向と略同方向に2つ以上並設され、エネルギーが供給されることで液室に収容された液体内に気泡を発生させる気泡発生手段と、被記録物と対向し、気泡発生手段による気泡の発生に伴って液体を吐出させるための吐出孔とを有し、被記録物に対して入力データに応じて液体を吐出する吐出手段と、2つ以上の気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給し、2つ以上の気泡発生手段に供給されるエネルギーを周期的に変化させることで、吐出孔より吐出される上記液体の吐出方向を周期的に変化させる第1の吐出方向制御手段と、2つ以上の気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給することで、走行している被記録物に吐出孔より吐出された液体が着弾するときの着弾位置を少なくとも一回以上重なるようにさせる第2の吐出方向制御手段と、入力データに応じて第1の吐出方向制御手段と、第2の吐出方向制御手段とを切り換える切換手段とを備えていることを特徴とする。

40

【0022】

以上のような液体吐出装置では、吐出孔より吐出される上記液体の吐出方向を周期的に変化させる第1の吐出方向制御手段と、走行している被記録物に吐出孔より吐出された液体が着弾するときの着弾位置を少なくとも一回以上重なるようにさせる第2の吐出方向制御手段とを入力データに応じて切換手段が切り換えることで、第1の吐出方向制御手段が印

50

刷時の濃度ムラを防止し、入力データに色の濃い部分があるときにその部分の濃度ムラを第2の吐出方向制御手段が防止する。

【0023】

本発明に係る液体の吐出方法は、液室に配置された気泡発生手段にエネルギーを供給することで液室に収容された液体内に気泡を発生させ、この気泡の発生に伴って液体を、液体を吐出させるための吐出孔より、吐出孔と対向し且つ所定方向に走行する被記録物に向かって吐出させる液体の吐出方法であって、被記録物が走行する方向に対して略同方向に並設された2つ以上の気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給することで、液体を吐出孔より被記録物の走行する方向と略同方向に吐出させ、2つ以上の気泡発生手段に供給されるエネルギーを周期的に変化させることで、吐出孔より吐出される液体の吐出方向を周期的に変化させることを特徴としている。

10

【0024】

以上のような液体の吐出方法では、被記録物の走行する方向に対して略同方向に並設された2つ以上の気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給し、供給されるエネルギーを周期的に変化させることで、液体の吐出方向を被記録物の走行する方向に対して略同方向にさせ、且つ吐出方向を周期的に変化させるようにして液体を吐出孔より吐出させる。

【0025】

これにより、上述した液体の吐出方法では、吐出方向が被記録物の走行する方向に対して略同方向で周期的に変化されて液体が吐出孔より吐出されることから、吐出孔より吐出されて被記録物に着弾した液体における被記録物の走行方向で隣接するもの同士が、これらの境界を補い合い、被記録物に着弾した液体同士の境界が拡散して目立たなくなるように、液体を吐出孔より吐出できる。

20

【0026】

本発明に係る液体の吐出方法は、液室に配置された気泡発生手段にエネルギーを供給することで液室に収容された液体内に気泡を発生させ、この気泡の発生に伴って上記液体を、液体を吐出させるための吐出孔より、吐出孔と対向し且つ所定方向に走行する被記録物に向かって吐出させる液体の吐出方法であって、被記録物が走行する方向に対して略同方向に並設された2つ以上の気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給することで、走行している被記録物に吐出孔より吐出された液体が着弾するときの着弾位置が少なくとも一回以上重なるように、液体を吐出孔より被記録物の走行する方向と略同方向に吐出させることを特徴とする。

30

【0027】

以上のような液体の吐出方法では、被記録物の走行する方向に対して略同方向に並設された2つ以上の気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給することで、走行している被記録物に吐出孔より吐出された液体が着弾するときの着弾位置が少なくとも一回以上重なるように吐出方向を制御させた状態で液体を吐出孔より吐出させる。

【0028】

これにより、上述した液体の吐出方法では、走行している被記録物に吐出孔より吐出させた液体を一回以上重ねて着弾させることで、重なるように着弾した液体が着弾位置より略均一に拡散して隣接する着弾位置の境界を目立たなくなるように、液体を吐出できる。

40

【0029】

本発明に係る液体の吐出方法は、液室に配置された気泡発生手段にエネルギーを供給することで液室に収容された液体内に気泡を発生させ、この気泡の発生に伴って液体を、液体を吐出させるための吐出孔より、吐出孔と対向し且つ所定方向に走行する被記録物に向かって入力されたデータに応じて吐出させる液体の吐出方法であって、被記録物が走行する方向に対して略同方向に並設された2つ以上の上記気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給することで、液体を吐出孔より上記被記録物の走行する方向と略同方向に吐出させる第1の工程と、2つ以上の気泡発生手段に供

50

給されるエネルギーを周期的に変化させることで、吐出孔より吐出される液体の吐出方向を周期的に変化させる第2の工程と、2つ以上の気泡発生手段に供給されるエネルギーを制御することで、走行している被記録物に吐出孔より吐出された液体が着弾するときの着弾位置が少なくとも一回以上重なるように、液体を吐出孔より吐出させる第3の工程と、入力データに応じて第2の工程と第3の工程を切り換える第4の工程とを有していることを特徴とする。

【0030】

以上のような液体の吐出方法では、吐出孔より吐出される上記液体の吐出方向を周期的に変化させる第2の工程と、走行している被記録物に吐出孔より吐出された液体が着弾するときの着弾位置を少なくとも一回以上重なるようにさせる第3の工程とを入力データに応じて第4の工程で切り換えることで、印刷時の濃度ムラを第2の工程で防止し、入力データに色の濃い部分があるときにその部分の濃度ムラを第3の工程で防止する印刷を被記録物に行うことができる。

10

【0031】

【発明の実施の形態】

以下、本発明が適用されたインクジェットプリンタ装置について、図面を参照して説明する。

【0032】

図1に示すように、本発明が適用されたインクジェットプリンタ装置（以下、プリンタ装置と記す。）1は、対象物となる記録紙に対してインク等を吐出して画像や文字を印刷するものである。また、このプリンタ装置1は、記録紙Pの印刷幅に合わせてインク吐出孔を設けた、いわゆるライン型のプリンタ装置である。

20

【0033】

このプリンタ装置1は、インク4を吐出するインクジェットプリントヘッドカートリッジ（以下、ヘッドカートリッジと記す。）2と、このヘッドカートリッジ2を装着するプリンタ本体3とを備える。プリンタ装置1は、ヘッドカートリッジ2がプリンタ本体3に対して着脱可能であり、更に、ヘッドカートリッジ2に対してインク供給源となるインクカートリッジ11y、11m、11c、11kが着脱可能である。このプリンタ装置1では、イエローのインクカートリッジ11y、マゼンタのインクカートリッジ11m、シアンのインクカートリッジ11c、ブラックのインクカートリッジ11kが使用可能となっており、また、プリンタ本体3に対して着脱可能なヘッドカートリッジ2と、ヘッドカートリッジに対して着脱可能なインクカートリッジ11y、11m、11c、11kとを消耗品として交換可能になっている。

30

【0034】

このようなプリンタ装置1は、記録紙Pを積層して収納するトレイ85aをプリンタ本体3の前面底面側に設けられたトレイ装着口に装着することにより、トレイ85aに収納されている記録紙Pをプリンタ本体3内に給紙できる。トレイ85aは、プリンタ本体3の前面のトレイ装着口に装着されると、給排紙機構84により記録紙Pが給紙口85からプリンタ本体3の背面側に給紙される。プリンタ本体3の背面側に送られた記録紙Pは、反転ローラにより走行方向が反転され、往路の上側をプリンタ本体3の背面側から前面側に送られる。プリンタ本体3の背面側から前面側に送られる記録紙Pは、プリンタ本体3の前面に設けられた排紙口86より排紙されるまでに、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置より入力された文字データや画像データに応じた文字や画像が印刷される。

40

【0035】

記録紙Pに印刷を行うヘッドカートリッジ2は、図1中矢印Aに示すように、プリンタ本体3の上面側から装着され、給排紙機構85により走行する記録紙Pに対してインク4を吐出して印刷を行う。そこで、先ず、上述したプリンタ装置1を構成するプリンタ本体2に対して着脱可能なヘッドカートリッジ2と、このヘッドカートリッジ2に着脱されるインクカートリッジ11y、11m、11c、11kについて図面を参照して説明する。

【0036】

50

このヘッドカートリッジ2は、導電性の液体であるインク4を、例えば電気熱変換式又は電気機械変換式などで微細に粒子化して吐出し、記録紙P等の被記録物上にインク4を液滴状態にして吹き付ける。具体的に、ヘッドカートリッジ2は、図2及び図3に示すように、カートリッジ本体31を有し、このカートリッジ本体31には、インク4が充填された容器であるインクカートリッジ11y, 11m, 11c, 11kが装着される。なお、以下、インクカートリッジ11y, 11m, 11c, 11kを単にインクカートリッジ11ともいう。

#### 【0037】

ヘッドカートリッジ2に着脱可能なインクカートリッジ11は、図3に示すように、強度や耐インク性を有するポリプロピレン等の樹脂材料等を射出成形することにより形成されるカートリッジ本体11aを有し、このカートリッジ本体11aは、長手方向を使用する記録紙Pの幅方向の寸法と略同じ寸法となす略矩形状に形成され、内部に貯留するインク容量を最大限に増やす構成となっている。

#### 【0038】

具体的に、インクカートリッジ11を構成するカートリッジ本体11aには、インク4を収容するインク収容部12と、インク収容部12からヘッドカートリッジ2のカートリッジ本体31にインク4を供給するインク供給部13と、外部よりインク収容部12内に空気を取り込む外部連通孔14と、外部連通孔14より取り込まれた空気をインク収容部12内に導入する空気導入路15と、外部連通孔14と空気導入路15との間でインク4を一時的に貯留する貯留部16と、外部連通孔14から外部へのインク漏れを防ぐシール17と、インクカートリッジ11をカートリッジ本体31に係止するための係止突部18及び係合段部19と、インク収容部12内のインク4の残量を検出するための残量検出部20と、インクカートリッジ11を識別するための複数の突起部23を有する係合突部21とが設けられている。

#### 【0039】

インク収容部12は、気密性の高い材料によりインク4を収容するための空間を形成している。インク収容部12は、略矩形に形成され、長手方向の寸法が使用する記録紙Pの幅方向、すなわち記録紙Pの走行方向に対して略直交する方向の寸法と略同じ寸法となるように形成されている。

#### 【0040】

インク供給部13は、インク収容部12の下側略中央部に設けられている。このインク供給部13は、インク収容部12と連通した略突形状のノズルであり、このノズルの先端が後述するヘッドカートリッジ2の接続部37に嵌合されることにより、インクカートリッジ2のカートリッジ本体11aとヘッドカートリッジ2のカートリッジ本体31を接続する。

#### 【0041】

インク供給部13は、図4及び図5に示すように、インクカートリッジ11の底面13aにインク4を供給する供給口13bが設けられ、この底面13aに、供給口13bを開閉する弁13cと、弁13cを供給口13bの開塞する方向に付勢するコイルバネ13dと、弁13cを開閉する開閉ピン13eとを備えている。ヘッドカートリッジ2の接続部37に接続されるインク4を供給する供給口13dは、図4に示すように、インクカートリッジ11がヘッドカートリッジ2のカートリッジ本体31に装着される前の段階において、付勢部材であるコイルバネ13dの付勢力により弁13cが供給口13dを閉じる方向に付勢され開塞されている。そして、インクカートリッジ11がカートリッジ本体31に装着されると、図5に示すように、開閉ピン13eがヘッドカートリッジ2を構成するカートリッジ本体31の接続部37の上部により図5中矢印Bで示すコイルばね13dの付勢方向とは反対の方向に押し上げられる。これにより、押し上げられた開閉ピン13eは、コイルバネ13dの付勢力に抗して弁13cを押し上げて供給口13bを開放する。このようにして、インクカートリッジ11のインク供給部13は、ヘッドカートリッジ2の接続部37に接続され、インク収容部12とインク溜め部51とを連通し、インク溜め部

10

20

30

40

50

51へのインク4の供給が可能な状態となる。

【0042】

また、インクカートリッジ11をヘッドカートリッジ2側の接続部37から引き抜くとき、すなわちインクカートリッジ11をヘッドカートリッジ2の装着部32より取り外すとき、弁13cの開閉ピン13eによる押し上げ状態が解除され、弁13cは、コイルバネ13dの付勢方向に移動し、供給口13bを閉塞する。これにより、インクカートリッジ11をカートリッジ本体31に装着する直前にインク供給部13の先端部が下方を向いている状態であってもインク収容部12内のインク4が漏れることを防止することができる。また、インクカートリッジ11をカートリッジ本体31から引き抜いたときには、直ちに弁13cが供給口13bを閉塞するので、インク供給部13の先端からインク4が漏れることを防止することができる。

10

【0043】

外部連通孔14は、図3に示すように、インクカートリッジ11外部からインク収容部12に空気を取り込む通気口であり、ヘッドカートリッジ2の装着部32に装着されたときも、外部に臨み外気を取り込むことができるように、装着部32への装着時に外部に臨む位置であるカートリッジ本体11aの上面、ここでは上面略中央に設けられている。外部連通孔14は、インクカートリッジ11がカートリッジ本体31に装着されてインク収容部12からカートリッジ本体31側にインク4が流下した際に、インク収容部12内のインク4が減少した分に相当する分の空気を外部よりインクカートリッジ11内に取り込む。

20

【0044】

空気導入路15は、インク収容部12と外部連通孔14とを連通し、外部連通孔14より取り込まれた空気をインク収容部12内に導入する。これにより、このインクカートリッジ11がカートリッジ本体31に装着された際に、ヘッドカートリッジ2のカートリッジ本体31にインク4が供給されてインク収容部12内のインク4が減少し内部が減圧状態となっても、インク収容部12には、空気導入路15によりインク収容部12に空気が導入されることから、内部の圧力が平衡状態に保たれてインク4をカートリッジ本体31に適切に供給することができる。

【0045】

貯留部16は、外部連通孔14と空気導入路15との間に設けられ、インク収容部12に連通する空気導入路15よりインク4が漏れ出た際に、いきなり外部に流出することがないようにインク4を一時的に貯留する。

30

【0046】

この貯留部16は、長い方の対角線をインク収容部12の長手方向とした略菱形に形成され、インク収容部12の最も下側に位置する頂部に、すなわち短い方の対角線上の下側に空気導入路15を設けるようにし、インク収容部12より進入したインク4を再度インク収容部12に戻すことができるようにしている。また、貯留部16は、短い方の対角線上の最も下側の頂部に外部連通孔14を設けるようにし、インク収容部12より進入したインク4が外部連通孔14より外部に漏れにくくする。

40

【0047】

シール17は、外部連通孔14を閉塞する部材であり、外部連通孔14までインク4が逆流してしまったインク4がインクカートリッジ11の外部に漏れてしまうことを防止する。このため、シール17は、少なくともインク4を透過しないような撥水性を有する材料で形成されている。そして、このシール17は、使用時において、剥離され、インク使用量に応じて、外気連通孔14からは、インク収容部12内に外気を随時補充できるようにする。

【0048】

係止突部18は、インクカートリッジ11の短辺の一方の側面に設けられた突部であり、ヘッドカートリッジ2のカートリッジ本体31のラッチレバー34に形成された係合孔34aと係合する。この係止突部18は、上面がインク収容部12の側面に対して略直交す

50

るような平面で形成されると共に、下面は側面から上面に向かって傾斜するように形成されている。係合段部 19 は、インクカートリッジ 11 の係止突部 18 が設けられた側面の反対側の側面の上部に設けられている。係合段部 19 は、カートリッジ本体 11 a の上面と一端を接する傾斜面 19 a と、この傾斜面 19 a の他端と他方の側面と連続し、上面と略平行な平面 19 b とからなる。インクカートリッジ 11 は、係合段部 19 が設けられていることで、平面 19 b が設けられた側面の高さがカートリッジ本体 11 a の上面より 1 段低くなるように形成され、この段部でカートリッジ本体 31 の係合片 33 と係合する。係合段部 19 は、ヘッドカートリッジ 2 の装着部 32 に挿入されるとき、挿入端側の側面に設けられ、ヘッドカートリッジ 2 の装着部 32 側の係合片 33 に係合することで、インクカートリッジ 11 を装着部 32 に装着する際の回動支点部となる。

10

#### 【0049】

残量検出部 20 は、インクカートリッジ 11 の係合段部 19 が設けられた側面に設けられている。残量検出部 20 は、インク収容部 12 内に臨まされる一対の検出ピンと、インクカートリッジ 11 がヘッドカートリッジ 2 の装着部 32 に装着されたとき、ヘッドカートリッジ 2 のインク残量検出部 36 と電気的に接続される接点とを備える接点部材を有し、この接点部材は、カートリッジ本体 11 a の側面の高さ方向に複数、ここでは 3 段並設されている。インク 4 は、導電性を有するものであるから、インク収容部 12 内に臨まされている一対の検出ピンがインク 4 に浸漬しているとき電気抵抗値が小さくなり、インク 4 に浸漬していないとき、電気抵抗が高くなる。すなわち、インク収容部 12 内にインク 4 が満杯のとき、全ての検出ピンは、インク 4 に浸漬されており、全て電気抵抗値が低い状態となる。そして、インク 4 が使用されるに連れて、検出ピンの電気抵抗値は上の段から順に高くなる。これによって、残量検出部 20 は、インク収容部 12 内のインク残量を検出することができる。なお、インク収容部 20 の高さ方向に設ける端子板の数は、3 段に限定されるものではなく、2 段でもよく、また、より正確な残量検出を行う場合には、この段数を更に増やすようにすればよい。

20

#### 【0050】

ところで、インクカートリッジ 11 を構成するカートリッジ本体 11 a は、インク供給部 13 が設けられた底面側がヘッドカートリッジ 2 に設けられた装着部 32 に係合する係合領域 22 となる。そして、係合領域 22 の一部、すなわちカートリッジ本体 11 a の係合領域 22 には、インクカートリッジ 11 の種類を識別するための複数の突起部を有する係合突部 21 が設けられている。この係合突部 21 は、複数の突起部の配置パターンによってインクカートリッジ 11 の種類を識別できるようになっており、インクカートリッジ 11 y, 11 m, 11 c がヘッドカートリッジ 2 の正規の装着部 32 y, 32 m, 32 c に装着されたときに限って、その装着部 32 y, 32 m, 32 c に設けられた係合凹部 24 に係合するように設けられている。

30

#### 【0051】

次に、以上のように構成されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのインク 4 を収納したインクカートリッジ 11 y, 11 m, 11 c, 11 k が装着されるヘッドカートリッジ 2 について説明する。

40

#### 【0052】

ヘッドカートリッジ 2 は、図 2 及び図 3 に示すように、カートリッジ本体 31 を有し、このカートリッジ本体 31 には、インクカートリッジ 11 が装着される装着部 32 y, 32 m, 32 c, 32 k (以下、全体を示すときには単に装着部 32 ともいう。) と、インクカートリッジ 11 を固定する係合片 33 及びラッチレバー 34 と、インクカートリッジ 11 を取り出し方向に付勢する付勢部材 35 と、インクカートリッジ 11 内におけるインク残量を検出するインク残量検出部 36 と、インク供給部 13 と接続されてインク 4 が供給される接続部 37 と、接続部 37 内におけるインク 4 の有無を検出するインク検出部 38, 39 と、カートリッジ本体 31 をプリンタ本体 3 から取り外すための取手部 40 と、インク 4 を吐出するヘッドチップ 41 と、ヘッドチップ 41 を保護するヘッドキャップ 42 とを有している。

50

## 【0053】

インクカートリッジ11が装着される装着部32は、インクカートリッジ11が装着されるように上面をインクカートリッジ11の挿脱口として略凹形状に形成され、ここでは4本のインクカートリッジ11が記録紙Pの走行方向に並んで収納される。装着部32は、インクカートリッジ11が収納されることから、インクカートリッジ11と同様に印刷幅の方向に長く設けられている。カートリッジ本体31には、インクカートリッジ11が収納装着される。

## 【0054】

装着部32は、図6に示すように、インクカートリッジ11が装着される部分であり、イエロー用のインクカートリッジ11yが装着される部分を装着部32yとし、マゼンタ用のインクカートリッジ11mが装着される部分を装着部32mとし、シアン用のインクカートリッジ11cが装着される部分を装着部32cとし、ブラック用のインクカートリッジ11kが装着される部分を装着部32kとし、各装着部32y、32m、32c、32kは、隔壁32aによりそれぞれ隣接するように区画されている。

## 【0055】

なお、上述したようにブラックのインクカートリッジ11kは、インク4の容量が大きくなるように厚く形成されているため、幅が他のインクカートリッジ11y、11m、11cよりも広く設けられており、これに合わせて装着部32kの幅も他の装着部32y、32m、32cよりも広く設けられている。

## 【0056】

以上のようにインクカートリッジ11が装着される装着部32の開口端には、図3に示すように、係合片33が設けられている。この係合片33は、装着部32の長手方向の一端縁に設けられており、インクカートリッジ11の係合段部19と係合する。インクカートリッジ11は、インクカートリッジ11の係合段部19側を挿入端として斜めに装着部32内に挿入し、係合段部19と係合片33との係合位置を回動支点として、インクカートリッジ11の係合段部19が設けられていない側を装着部32側に回動させるようにして装着部32に装着することができる。これによって、インクカートリッジ11は、装着部32に容易に装着することができ、また、挿入端となる側面に設けられている残量検出部20がカートリッジ本体31の側面とこすれることをなくし、残量検出部20の保護を図っている。

## 【0057】

ラッチレバー34は、図3に示すように、板バネを折曲して形成されるものであり、装着部32の係合片33に対して反対側の側面、すなわち長手方向の他端の側面に設けられている。ラッチレバー34は、基端部が装着部32を構成する長手方向の他端の側面の底面側に一体的に設けられ、先端側がこの側面に対して近接離間する方向に弾性変位するように形成され、先端側に係合孔34aが形成されている。ラッチレバー34は、インクカートリッジ11が装着部32に装着されると同時に、弾性変位し、係合孔34aがインクカートリッジ11の係止突部18と係合し、装着部32に装着されたインクカートリッジ11が装着部32より脱落しないようにする。

## 【0058】

付勢部材35は、インクカートリッジ11の係合段部19に対応する側面側の底面上にインクカートリッジ11を取り外す方向に付勢する板バネを折曲して設けられる。付勢部材35は、折曲することにより形成された頂部を有し、底面に対して近接離間する方向に弾性変位し、頂部でインクカートリッジ11の底面を押圧し、装着部32に装着されているインクカートリッジ11を装着部32より取り外す方向に付勢するイジェクト部材である。付勢部材35は、ラッチレバー34の係合孔34aと係止突部18との係合状態が解除されたとき、装着部23よりインクカートリッジ11を排出する。

## 【0059】

インク残量検出部36は、図6に示すように、インクカートリッジ11内のインク4の残量を段階的に検出するものであり、各色のインクカートリッジ11y、11m、11c、

11kの装着部32y, 32m, 32c, 32kに設けられている。インク残量検出部36は、インクカートリッジ11がヘッドカートリッジ2に装着されたとき、インクカートリッジ11内の側面の高さ方向に並設された残量検出部20に接触し電氣的に接続される。インク残量検出部36は、インクカートリッジ11側へ付勢する図示しない付勢部材により押圧されており、インクカートリッジ11が装着されたとき、インクカートリッジ11の残量検出部20に密着され確実に残量検出部20と電氣的に接続される。

#### 【0060】

各装着部32y, 32m, 32c, 32kの長手方向略中央には、インクカートリッジ11y, 11m, 11c, 11kが装着部32y, 32m, 32c, 32kに装着されたとき、インクカートリッジ11y, 11m, 11c, 11kのインク供給部13が接続される接続部37が設けられている。この接続部37は、装着部32に装着されたインクカートリッジ11のインク供給部13からカートリッジ本体31の底面に設けられたインク4を吐出するヘッドチップ41にインク4を供給するインク供給路となる。

10

#### 【0061】

具体的に、接続部37は、図7に示すように、インクカートリッジ11から供給されるインク4を溜めるインク溜め部51と、接続部37に連結されるインク供給部13をシールするシール部材52と、インク4内の不純物を除去するフィルタ53と、ヘッドチップ41側への供給路を開閉する弁機構54とを有している。

#### 【0062】

インク溜め部51は、インク供給部13と接続されインクカートリッジ11から供給されるインク4を溜める空間部である。シール部材52は、インク溜め部51の上端に設けられた部材であり、インクカートリッジ11のインク供給部13が接続部37のインク溜め部51に接続されるとき、インク4が外部に漏れないようインク溜め部51とインク供給部13との間を密閉する。フィルタ53は、インクカートリッジ11の着脱時等にインク4に混入してしまった塵や埃等のごみを取り除くものであり、インク検出部38, 39よりも下部に設けられている。

20

#### 【0063】

弁機構54は、図8及び図9に示すように、インク溜め部51からインク4が供給されるインク流入路61と、インク流入路61からインク4が流入するインク室62と、インク室62からインク4を流出するインク流出路63と、インク室62をインク流入路61側とインク流出路63側との間に設けられた開口部64と、開口部64を開閉する弁65と、弁65を開口部64の閉塞する方向に付勢する付勢部材66と、付勢部材66の強さを調節する負圧調整ネジ67と、弁65と接続される弁シャフト68と、弁シャフト68と接続されるダイヤフラム69とを有する。

30

#### 【0064】

インク流入路61は、インク溜め部51を介してインクカートリッジ11のインク収容部12内のインク4をヘッドチップ41に供給可能にインク収容部12と連結する供給路である。インク流入路61は、インク溜め部51の底面側からインク室62まで設けられている。インク室62は、インク流入路61、インク流出路63及び開口部64と一体となって形成された略直方体をなす空間部であり、インク流入路61からインク4が流入し、開口部64を介してインク流出路63からインク4を流出する。インク流出路63は、インク室62から開口部64を介してインク4が供給されて、更にヘッドチップ41と連結された供給路である。インク流出路63は、インク室62の底面側からヘッドチップ41まで延在されている。

40

#### 【0065】

弁65は、開口部64を閉塞してインク流入路61側とインク流出路63側とを分割する弁であり、インク室62内に配設される。弁65は、付勢部材66の付勢力と、弁シャフト68を介して接続されたダイヤフラム69の復元力と、インク流出路63側のインク4の負圧によって上下に移動する。弁65は、下端に位置するとき、インク室62をインク流入路61側とインク流出路63側とを分離するように開口部64を閉塞し、インク流出

50



路 6 3 へのインク 4 の供給を遮断する。弁 6 5 は、付勢部材 6 6 の付勢力に抗して上端に位置するとき、インク室 6 2 をインク流入路 6 1 側とインク流出路 6 3 側とを遮断せずに、ヘッドチップ 4 1 へインク 4 の供給を可能とする。なお、弁 6 5 を構成する材質は、その種類を問わないが、高い閉塞性を確保するため例えばゴム弾性体、いわゆるエラストマーにより形成される。

#### 【0066】

付勢部材 6 6 は、例えば圧縮コイルバネ等であり、弁 6 5 の上面とインク室 6 2 の上面との間で負圧調整ネジ 6 7 と弁 6 5 とを接続し、付勢力により弁 6 5 を開口部 6 4 の閉塞する方向に付勢する。負圧調整ネジ 6 7 は、付勢部材 6 6 の付勢力を調整するネジであり、負圧調整ネジ 6 7 を調整することで付勢部材 6 6 の付勢力を調整することができるようにしている。これにより、負圧調整ネジ 6 7 は、詳細は後述するが開口部 6 4 を開閉する弁 6 5 を動作させるインク 4 の負圧を調整することができる。

10

#### 【0067】

弁シャフト 6 8 は、一端に接続された弁 6 5 と、他端に接続されたダイアフラム 6 9 とを連結して運動するように設けられたシャフトである。ダイアフラム 6 9 は、弁シャフト 6 8 の他端に接続された薄い弾性板である。このダイアフラム 6 9 は、インク室 6 2 のインク流出路 6 3 側の主面と、外気と接する他主面とからなり、大気圧とインク 4 の負圧により外気側とインク流出路 6 3 側に弾性変位する。

#### 【0068】

以上のような弁機構 5 4 では、図 8 に示すように、弁 6 5 が付勢部材 6 6 の付勢力とダイアフラム 6 9 の付勢力とによってインク室 6 2 の開口部 6 4 を閉塞するように押圧されている。そして、ヘッドチップ 4 1 からインク 4 が吐出された際に、開口部 6 4 分割されたインク流出路 6 3 側のインク室 6 2 のインク 4 の負圧が高まると、図 9 に示すように、インク 4 の負圧によりダイアフラム 6 9 が大気圧により押し上げられて、弁シャフト 6 8 と共に弁 6 5 を付勢部材 6 6 の付勢力に抗して押し上げる。このとき、インク室 6 2 のインク流入路 6 1 側とインク流出路 6 3 側と間の開口部 6 4 が開放され、インク 4 がインク流入路 6 1 側からインク流出路 6 3 側に供給される。そして、インク 4 の負圧が低下してダイアフラム 6 9 が復元力により元の形状に戻り、付勢部材 6 6 の付勢力により弁シャフト 6 8 と共に弁 6 5 をインク室 6 2 が閉塞するように引き下げる。以上のようにして弁機構 5 4 では、インク 4 を吐出する度にインク 4 の負圧が高まると、上述の動作を繰り返す。

20

30

#### 【0069】

また、この接続部 3 7 では、インク収容部 1 2 内のインク 4 がインク室 6 2 に供給されると、インク収容部 1 2 内のインク 4 が減少するが、このとき、空気導入路 1 5 から外気がインクカートリッジ 1 1 内に入り込む。インクカートリッジ 1 1 内に入り込んだ空気は、インクカートリッジ 1 1 の上方に送られる。これにより、インク液滴 i が後述するノズル 1 0 4 a から吐出される前の状態に戻り、平衡状態となる。このとき、空気導入路 1 5 内にインク 4 がほとんどない状態で平衡状態となる。

#### 【0070】

インク検出部 3 8、3 9 は、図 7 に示すように、それぞれインクカートリッジ 1 1 のインク供給部 1 3 に接続される接続部 3 7 内のインク 4 の有無を検出する一対の導電性を有する線状部材からなり、先端部が接続部 3 7 内に臨ませるように配設されている。インク検出部 3 8、3 9 は、接続部 3 7 のインク溜め部 5 1 の側面に接続部 3 7 の内部から外部に貫通するように設けられ、それぞれヘッドチップ 4 1 に接続されている。

40

#### 【0071】

インク検出部 3 8、3 9 の先端部は、接続部 3 7 内におけるフィルタ 5 3 よりも上部に設けられている。これは、インク 4 がフィルタ 5 3 以下となる場合に、ヘッドチップ 4 1 側におけるインク 4 の負圧が高まり、装置の故障の原因となることを防止するためである。インク検出部 3 8、3 9 は、インク 4 をフィルタ 5 3 よりもインクカートリッジ 1 1 側で検出することで、インク 4 がフィルタ 5 3 からヘッドチップ 4 1 側においてなくなってしまうことを防止することができる。

50

## 【0072】

取手部40は、カートリッジ本体31が消耗する等して交換の必要がある場合や、インクジェットプリンタ装置1を修理する際等に、カートリッジ本体31の取り外しを容易にする。

## 【0073】

ヘッドチップ41は、カートリッジ本体31の底面に沿って配設されており、接続部37から供給されるインク液滴iを吐出するインク吐出孔である後述するノズル104aが各色毎に略ライン状をなすように設けられている。

## 【0074】

ヘッドキャップ42は、図2に示すように、ヘッドチップ41を保護するために設けられたカバーであり、インク4を吐出する際には、プリンタ本体3の後述するカバー開閉機構により開閉される。ヘッドキャップ42は、開閉方向に設けられた溝部71と、長手方向に設けられヘッドチップ41の吐出面41aに付着した余分なインク4を吸い取る清掃ローラ72とを有している。ヘッドキャップ42は、開閉動作時にこの溝部71に沿って図2中矢印Cで示すインクカートリッジ11の短手方向に開閉するようにされており、このとき清掃ローラ72がヘッドチップ41の吐出面41aに当接しながら回転することで、余分なインク4を吸い取り、ヘッドチップ41の吐出面41aを清掃する。この清掃ローラ72は、例えば吸水性の高い部材が用いられる。また、ヘッドキャップ42は、ヘッドチップ41内のインク4が乾燥しないようにする。

## 【0075】

上述したヘッドチップ41は、各色のインク4に対応して、図10及び図11に示すように、ベースとなる回路基板101と、インク4を加熱する一対の発熱抵抗体102a、102bと、インク4の漏れを防ぐフィルム103と、インク4が液滴の状態で吐出されるノズル104aが多数設けられたノズルシート104と、これらに囲まれてインク4が供給される空間であるインク液室105と、インク液室105にインク4を供給するインク流路106とを有する。

## 【0076】

回路基板101は、シリコン等の半導体基板であり、その一主面101aに、発熱抵抗体102a、102bが形成されており、一対の発熱抵抗体102a、102bと回路基板101上の図示しない制御回路とが接続されている。この制御回路は、ロジックIC(Integrated Circuit)やドライバートランジスタ等で構成されている。

## 【0077】

一対の発熱抵抗体102a、102bは、制御回路から供給される電力により発熱し、インク液室105内のインク4を加熱して内圧を高める。これにより加熱されたインク4は、後述するノズルシート104に設けられたノズル104aから液滴の状態で吐出する。

## 【0078】

フィルム103は、回路基板101の一主面101aに積層されている。フィルム103は、例えば露光硬化型のドライフィルムレジストからなるものであり、回路基板101の一主面101aの略全体に積層された後、フォトリソグラフプロセスによって不要部分が除去され、一対の発熱抵抗体102a、102bを一括して略凹状に囲むように形成されている。フィルム103により一対の発熱抵抗体102a、102bを囲む部分がインク液室105の一部を形成する。

## 【0079】

ノズルシート104は、インク液滴iを吐出させるためのノズル104aが形成されたシート状部材であり、フィルム103の回路基板101と反対側に積層されている。ノズル104aは、ノズルシート104に円形状に開口された微小孔であり、一対の発熱抵抗体102a、102bと対向するように配置されている。なお、ノズルシート104はインク液室105の一部を構成する。

## 【0080】

インク液室105は、回路基板101、一対の発熱抵抗体102a、102b、フィルム

103及びノズルシート104に囲まれた空間部であり、インク流路106からのインク4が供給される。インク液室105のインク4は、発熱抵抗体102a、102bにより加熱され、内圧が上昇される。インク流路106は、接続部37のインク流出路63と接続されており、接続部37に接続されたインクカートリッジ11からインク4が供給され、このインク流路106に連通する各インク液室105にインク4を送り込む流路を形成する。すなわち、インク流路106と接続部34とが連通されている。これにより、インクカートリッジ11から供給されるインク4がインク流路106に流れ込み、インク液室105内に充填される。

#### 【0081】

上述した1個のヘッドチップ41には、一对の発熱抵抗体102a、102bを一単位として通常100個単位で一对の発熱抵抗体102a、102bを備えたインク液室105を備えている。そして、ヘッドチップ41においては、プリンタ装置1の制御部からの指令によってこれら一对の発熱抵抗体102a、102bのそれぞれを適宜選択して一对の発熱抵抗体102a、102bに対応するインク液室105内のインク4を、インク液室105に対応するノズル104aから液滴の状態で吐出させることができる。

#### 【0082】

すなわち、ヘッドチップ41において、ヘッドチップ41と結合されたインク流路106から、インク液室105にインク4が満たされる。そして、一对の発熱抵抗体102a、102bに短時間、例えば、1~3 $\mu$ secの間パルス電流を流すことにより、一对の発熱抵抗体102a、102bがそれぞれ急速に加熱され、その結果、一对の発熱抵抗体102a、102bと接する部分に気相のインク気泡が発生し、そのインク気泡の膨張によってある体積のインク4が押圧される（インク4が沸騰する）。これによって、ノズル104aに接する部分でインク気泡に押圧されたインク4と同等の体積のインク4がインク液滴iとしてノズル104aから吐出され、記録紙P上に着弾される。

#### 【0083】

ヘッドチップ41では、図12に示すように、1つのインク液室105内に、一对の発熱抵抗体102a、102bが並設されている。すなわち、1つのインク液室105内に、一对の発熱抵抗体102a、102bを備えるものである。具体的に、一对の発熱抵抗体102a、102bは、詳細は後述するが図12中矢印Dで示す記録紙Pの走行方向と略同方向に並設されている。なお、図12では、ノズル104aの位置を1点鎖線で示している。

#### 【0084】

このように、一对の発熱抵抗体102a、102bでは、1つの発熱抵抗体を2つに分割したような形状となり長さが同じで幅が半分になることから、抵抗値がほぼ倍の値になる。この一对の発熱抵抗体102a、102bを直列に接続した場合、それぞれ2倍程度の抵抗値を有する一对の発熱抵抗体102a、102bが直列に接続されることとなり、抵抗値は分割する前の4倍程度になる。

#### 【0085】

ここで、インク液室105内のインク4を沸騰させるためには、一对の発熱抵抗体102a、102bに一定の電力を加えて一对の発熱抵抗体102a、102bを加熱する必要がある。この沸騰時のエネルギーにより、インク液滴iを吐出させるためである。そして、抵抗値が小さいと、流す電流を大きくする必要があるが、一对の発熱抵抗体102a、102bの抵抗値を高くすることにより、少ない電流で沸騰させることができるようになる。

#### 【0086】

これにより、ヘッドチップ41においては、電流を流すためのトランジスタ等を小さくすることができ、省スペース化を図ることができる。なお、一对の発熱抵抗体102a、102bの厚みを薄く形成すれば抵抗値を高くすることができるが、一对の発熱抵抗体102a、102bとして選定される材料や強度（耐久性）等の観点から、一对の発熱抵抗体102a、102bの厚みを薄くするには一定の限界がある。このため、厚みを薄くする

ことなく、分割することで、一对の発熱抵抗体102a, 102bの抵抗値を高くしている。

#### 【0087】

ところで、インク液室105内のインクをノズル104aより吐出させるときにおいて、一对の発熱抵抗体102a, 102bによってインク液室105内のインクが沸騰するまでの時間、すなわち気泡発生時間が同じになるように発熱抵抗体102a, 102bを駆動制御すると、インク液滴iは、ノズル104aより真下に吐出される。また、一对の発熱抵抗体102a, 102bの気泡発生時間に時間差が発生した場合には、一对の発熱抵抗体102a, 102b上で略同時にインク4が沸騰し気泡が発生しなくなり、発熱抵抗体102a, 102bの並設方向の何れか一方にずれてインク液滴iが吐出される。

10

#### 【0088】

これを図13を用いて説明する。図13(A)及び図13(B)は、一对の発熱抵抗体102a, 102bにおけるインク気泡発生時間の差と、インク液滴iの吐出角度との関係を示している。なお、図13(A)は、記録紙Pの走行方向(一对の発熱抵抗体102a, 102bが並設されている方向)の吐出角度 $\theta_x$ を示し、図13(B)は、記録紙Pの走行方向と略直交方向(ノズル104aが並んでいる方向)の吐出角度 $\theta_y$ を示している。図13(A)及び図13(B)は、横軸に気泡発生時間の差をとっており、一对の発熱抵抗体102a, 102bにおける抵抗差は、時間差0.04 $\mu$ secで3%、時間差0.08 $\mu$ secで6%程度のばらつきに相当する。なお、図13(A)及び図13(B)はコンピュータによるシミュレーション結果である。

20

#### 【0089】

図13(A)及び図13(B)に示すように、気泡発生時間に差が生じると、インク液滴iの吐出角度が略垂直でなくなるので、インク液滴iの着弾位置が本来の位置からずれる。そこで、チップヘッド41は、この特性を利用し、一对の発熱抵抗体102a, 102bの気泡発生時間をそれぞれ制御し、インク液滴iのノズル104aからの吐出角度、すなわち吐出方向を制御する。

#### 【0090】

以上のようなヘッドチップ41では、各インク液室105内の一对の発熱抵抗体102a, 102bのそれぞれに例えば電力等のエネルギーを供給することで、ノズル104aからインク液滴iを吐出させる。そして、このヘッドチップ41では、一对の発熱抵抗体102a, 102bに対し、略同時に同一量のエネルギーを供給することで、一对の発熱抵抗体102a, 102bの気泡発生時間を理論上、同じにすることができる。したがって、一对の発熱抵抗体102a, 102bは、インク4を同時に沸騰させることができ、インク液滴iの吐出角度がインク液滴iの着弾面に対して略垂直になるようにノズル104aからインク液滴iを吐出させることができる。

30

#### 【0091】

さらに、ヘッドチップ41は、各インク液室105内の一对の発熱抵抗体102a, 102bを気泡発生時間を異ならせるように発熱抵抗体102a, 102bを制御する。この場合、ヘッドチップ41は、一对の発熱抵抗体102a, 102bのうちの一方と他方にエネルギーを供給するときのエネルギーの与え方に差異を与えることで一对の発熱抵抗体102a, 102bそれぞれの気泡発生時間に差が生じるようになり、ノズル104aから吐出されるインク液滴iを、着弾面に対し定略垂直にインク液滴iが吐出されたときのインク液滴iの着弾位置と異なる位置に着弾される。すなわち、ヘッドチップ41は、インク液滴iの吐出角度がインク4の着弾面に対して斜めになるようにノズル104aからインク液滴iを吐出させる。

40

#### 【0092】

以上のように、ヘッドチップ41は、インクの着弾位置を分散させることができる。これにより、例えば発熱抵抗体102a, 102bの製造誤差に伴い抵抗値がばらつき、このばらつきによって気泡発生時間に時間差が発生して、インクの吐出方向が斜めになり、インクの塗布むらが発生し、記録紙に白すじが現れてしまうことを防止することができる。

50

## 【0093】

なお、ここでは、各抵抗体に異なる大きさの電力を供給することで一对の発熱抵抗体102a、102bにおける気泡発生時間をずらすようにしたが、このことに限定されることはなく、例えば各抵抗体に電力が供給されるタイミングをずらすことで一对の発熱抵抗体102a、102bにおける気泡発生時間をずらすことも可能である。

## 【0094】

次に、以上のように構成されたヘッドカートリッジ2が装着されるプリンタ装置1を構成するプリンタ本体3について図面を参照して説明する。

## 【0095】

プリンタ本体3は、上記図1及び図14に示すように、ヘッドカートリッジ2が装着されるヘッドカートリッジ装着部81と、ヘッドカートリッジ2をヘッドカートリッジ装着部81に保持、固定するためのヘッドカートリッジ保持機構82と、ヘッドキャップを開閉するヘッドキャップ開閉機構83と、記録紙Pを給排紙する給排紙機構84と、給排紙機構84に記録紙Pを供給する給紙口85と、給排紙機構84から記録紙Pが出力される排紙口86とを有する。

## 【0096】

ヘッドカートリッジ装着部81は、ヘッドカートリッジ2が装着される凹部であり、走行する記録紙にデータ通り印刷を行うため、ヘッドチップ41の吐出面41aと走行する記録紙Pの紙面とが略平行となるようにヘッドカートリッジ2が装着される。ヘッドカートリッジ2は、ヘッドチップ41内のインク詰まり等で交換する必要がある場合等があり、インクカートリッジ11程の頻度はないが消耗品であるため、ヘッドカートリッジ装着部81に対して着脱可能にヘッドカートリッジ保持機構82によって保持される。ヘッドカートリッジ保持機構82は、ヘッドカートリッジ装着部81にヘッドカートリッジ2を着脱可能に保持するための機構であり、ヘッドカートリッジ2に設けられたつまみ82aをプリンタ本体3の係止孔82b内に設けられた図示しないバネ等の付勢部材に係止することによってプリンタ本体3に設けられた基準面3aに圧着するようにしてヘッドカートリッジ2を位置決めして保持、固定できるようにしている。

## 【0097】

ヘッドキャップ開閉機構83は、ヘッドカートリッジ2のヘッドキャップ42を開閉する駆動部を有しており、印刷を行うときにヘッドキャップ42を開放してチップヘッド41が記録紙Pに対して露出するようにし、印刷が終了したときにヘッドキャップ42を閉塞してチップヘッド41を保護する。給排紙機構84は、記録紙Pを搬送する駆動部を有しており、供給口85から供給される記録紙Pをヘッドカートリッジ2のチップヘッド41まで搬送し、インク4が吐出された記録紙Pを排紙部85に搬送して装置外部へ出力する。給紙口85は、給排紙機構84に記録紙Pを供給する開口部であり、トレイ85a等に複数枚の記録紙Pを積層してストックすることができる。排紙口86は、インク液滴iが吐出された記録紙Pが給排紙機構84により搬送されて排出される。

## 【0098】

ここで、以上のように構成されたプリンタ装置1による印刷を制御する制御回路について図面を参照して説明する。

## 【0099】

制御回路110は、図15に示すように、プリンタ本体3の各駆動部を駆動するプリンタ駆動部111と、各色のインク4に対応するヘッドチップ41に供給される電流等を制御する吐出制御部112と、各色のインク4の残量を警告する警告部113と、外部装置と信号の入出力を行う入出力端子114と、制御プログラム等が記録されたROM(Read Only Memory)115と、読み出された制御プログラム等が読み出されるRAM(Random Access Memory)116と、各部の制御を行う制御部117とを有している。

## 【0100】

プリンタ駆動部111は、制御部117からの制御信号に基づき、ヘッドキャップ開閉機

10

20

30

40

50

構 8 3 を構成する駆動モータを駆動させてヘッドキャップ 4 2 を開閉する。また、プリンタ駆動部 1 1 1 は、制御部 1 1 7 からの制御信号に基づき、給排紙機構 8 4 を構成する駆動モータを駆動させてプリンタ本体 3 の給紙口 8 5 から記録紙 P を給紙し、記録後に排紙口 8 6 から排紙する。

#### 【0101】

吐出制御部 1 1 2 は、図 1 6 に示すように、それぞれが抵抗体である一对の発熱抵抗体 1 0 2 a, 1 0 2 b に電流を流すための電源 1 2 0 a, 1 2 0 b と、一对の発熱抵抗体 1 0 2 a, 1 0 2 b と電源 1 2 0 a, 1 2 0 b との電気的な接続をオン／オフさせるスイッチング素子 1 2 1 a, 1 2 1 b, 1 2 1 c と、一对の発熱抵抗体 1 0 2 a, 1 0 2 b に供給される電流を制御するための抵抗 1 2 2 a, 1 2 2 b, 1 2 2 c、及び可変抵抗 1 2 3 とを備える電気回路である。

#### 【0102】

電源 1 2 0 a は、発熱抵抗体 1 0 2 b に接続され、電源 1 2 0 b はスイッチング素子 1 2 3 c、可変抵抗 1 2 2 を介して抵抗 1 2 1 a, 1 2 1 b, 1 2 1 c に選択的に接続され、それぞれ電気回路に電力を供給する。なお、電気回路に供給される電力は、電源 1 2 0 a, 1 2 0 b を電力源としてもよいが、例えば制御部 1 1 7 等から直接供給されるようにすることも可能である。

#### 【0103】

スイッチング素子 1 2 1 a は、発熱抵抗体 1 0 2 a とグランドとの間に配置され、吐出制御部 1 1 2 全体のオン／オフを制御する。スイッチング素子 1 2 1 b は、一对の発熱抵抗体 1 0 2 a, 1 0 2 b と抵抗 1 2 2 a, 1 2 2 b, 1 2 2 c との間に配置され、一对の発熱抵抗体 1 0 2 a, 1 0 2 b に供給する電力を制御する。スイッチング素子 1 2 1 c は、可変抵抗 1 2 3 と電源 1 2 0 b との間に配置され、インク液滴 i の吐出方向を制御する。そして、これらスイッチング素子 1 2 1 a, 1 2 1 b, 1 2 1 c は、それぞれオン／オフが切り換えられることで電気回路に供給される電力を制御する。

#### 【0104】

抵抗 1 2 2 a, 1 2 2 b, 1 2 2 c は、それぞれ異なる抵抗値を有し、スイッチング素子 1 2 1 b が切り換えられることにより一对の発熱抵抗体 1 0 2 a, 1 0 2 b に供給される電力を制御する。具体的に、抵抗 1 2 2 a が最も抵抗値が大きく、次いで抵抗 1 2 2 b が大きく、抵抗 1 2 2 c の抵抗値が最も小さくなっており、一对の発熱抵抗体 1 0 2 a, 1 0 2 b に供給される電力は抵抗 1 2 2 a, 1 2 2 b, 1 2 2 c の何れに接続されるかによって決まる。

#### 【0105】

可変抵抗 1 2 3 は、抵抗 1 2 2 a, 1 2 2 b, 1 2 2 c と組み合わせられることで一对の発熱抵抗体 1 0 2 a, 1 0 2 b それぞれに供給される電力を更に調節することができる。

#### 【0106】

吐出制御部 1 1 2 では、スイッチング素子 1 2 1 b をオフにして抵抗 1 2 2 a, 1 2 2 b, 1 2 2 c と一对の発熱抵抗体 1 0 2 a, 1 0 2 b とが接続されていないとき、スイッチング素子 1 2 1 a をオンにすると、電源 1 2 0 a から電力が直列に接続された一对の発熱抵抗体 1 0 2 a, 1 0 2 b に供給される（抵抗 1 2 2 a, 1 2 2 b, 1 2 2 c には電流が流れない）。このとき、一对の発熱抵抗体 1 0 2 a, 1 0 2 b の抵抗値が略同一である場合には、電力が供給されたときは一对の発熱抵抗体 1 0 2 a, 1 0 2 b が発生する熱量が略同一になる。

#### 【0107】

この場合、ヘッドチップ 4 1 は、図 1 7 に示すように、一对の発熱抵抗体 1 0 2 a, 1 0 2 b で発生する熱量が略同一となることから、気泡発生時間が略同一になりインク 4 の吐出角度がインク 4 の着弾面に対して略垂直になるようにインク液滴 i をノズル 1 0 4 a から吐出する。これにより、吐出されたインク液滴 i は、図 1 7 中 1 3 0 で示す着弾点に着弾する。

#### 【0108】

また、図16に示す吐出制御部112では、スイッチング素子121bと抵抗122a、122b、122cのうちの何れかとの接続をオンにし、スイッチング素子121aをオンにし、スイッチング素子121cをグラウンドと接続したときに、インク液滴iの吐出方向が図17中矢印Dで示す記録紙Pの走行方向にインク液滴iの吐出方向を可変できる。すなわち、スイッチング素子121bが抵抗122a、122b、122cの何れかに接続されることで、発熱抵抗体102aに供給される電力が少なくなり、一对の発熱抵抗体102a、102bに供給される電力に差異が生じることから、両者に発生する熱量にも差異が生じる。

#### 【0109】

この場合、抵抗122a、122b、122cはそれぞれ異なる抵抗値を有することから、スイッチング素子121bの切り換えで一对の発熱抵抗体102a、102bに供給される電力を三段階に異ならせることができる。

#### 【0110】

これにより、ヘッドチップ41は、一对の発熱抵抗体102a、102bで発生する熱量に差異が生じ、スイッチング素子121bの切り換えで一对の発熱抵抗体102a、102bそれぞれの気泡発生時間に三段階の時間差を持たせることができ、インク液滴iの吐出角度を一对の発熱抵抗体102a、102bが並設された方向に三段階に変化させることができる。

#### 【0111】

具体的に、吐出制御部112は、図17に示すように、ノズル104aから略垂直にインク液滴iが吐出されて着弾した着弾点130から、図17中矢印Dで示す一对の発熱抵抗体102a、102bが並設された方向、すなわち記録紙Pの走行方向に三段階に分かれた着弾点131、132、133の何れかにインク液滴iを着弾させるようにヘッドチップ41を制御する。更に詳しくは、例えばスイッチング素子121bが抵抗値の最も小さい抵抗122cに接続されると、発熱抵抗体102aに供給される電力が最も小さくなり、一对の発熱抵抗体102a、102bに供給される電力の差異が最も大きくなることから、インク液滴iは着弾点130から最も遠い位置の着弾点133に着弾される。一方、例えばスイッチング素子121bが抵抗値の最も大きい抵抗122aに接続されると、発熱抵抗体102aに供給される電力が最も大きくなり、一对の発熱抵抗体102a、102bに供給される電力の差異が最も小さくなることから、インク液滴iは着弾点130から最も近い位置の着弾点131に着弾される。

#### 【0112】

また、吐出制御部112では、図16に示すように、スイッチング素子121cを切り換えて電源120bと接続すると、インク液滴iの吐出方向を図17に示す着弾点130を境にしてスイッチング素子121cをグラウンドに接続したときとは逆の方向にすることができる。この場合、発熱抵抗体102aには、電源120aから供給される電力の他に、電源120bからの電力も供給されることになる。すなわち、一对の発熱抵抗体102a、102bの発熱状態がスイッチング素子121cをグラウンドに接続したときとは逆になる。これにより、インク液滴iは、ノズル104aから略垂直に吐出されて着弾した着弾点130を境に、スイッチング素子121cをグラウンドに接続したときとは反対側の着弾位置に吐出方向を三段階に変化させて吐出されることになる。

#### 【0113】

具体的に、例えばスイッチング素子121cが抵抗値の最も小さい抵抗122cに接続されると、電源120aからの電力と電源120bからの電力とが加算されて発熱抵抗体102aに供給される電力が最も大きくなり、一对の発熱抵抗体102a、102bに供給される電力の差異が、スイッチング素子121cを電源120bに接続した場合に最も大きくなることから、インク液滴iは着弾点130から最も遠い位置の着弾点136に着弾される。一方、例えばスイッチング素子121cが抵抗値の最も大きい抵抗122aに接続されると、電源120aからの電力と電源120bからの電力とが加算されて発熱抵抗体102aに供給される電力が最も小さくなり、一对の発熱抵抗体102a、102bに

供給される電力の差異が、スイッチング素子121cを電源120bに接続した場合に最も小さくなることから、インク液滴iは着弾点130から最も近い位置の着弾点134に着弾される。

#### 【0114】

なお、吐出制御部112では、可変抵抗123で、抵抗値を更に調節することで、一对の発熱抵抗体102a、102bに供給される電力を微調節することができ、着弾点130、131、132、133、134、135、136それぞれの間に着弾するようにインク液滴iの吐出角度を調節することができる。

#### 【0115】

このように、吐出制御部112では、スイッチング素子121a、121b、121cを切り換えることで、インク液滴iのノズル104aからの吐出方向を記録紙Pの走行方向に7段階に変化させることができ、さらに抵抗122a、122b、122cと可変抵抗123とを組み合わせることでインク液滴iの吐出方向を7段階以上に変化させることができる。具体的には、ノズル104aから略垂直に吐出されて着弾した着弾点130を中心に、記録紙Pの走行方向に前後に50 $\mu$ m程度の範囲内にインク液滴iを着弾することができる。

#### 【0116】

そして、以下では、上述したような走行方向にインク液滴iの着弾位置をずらしてインク液滴iを吐出させるようにヘッドチップ41の吐出角度を制御することを第1のインク吐出モードと記す。

#### 【0117】

なお、吐出制御部112では、電力の供給をスイッチング素子121a、121b、121c等で制御しているが、このことに限定されることはなく、例えばデジタル回路等を使用してインク液滴iが離散的に記録紙Pに着弾するように制御することも可能である。

#### 【0118】

以上では、ノズル104aからインク液滴iが略垂直に吐出されて着弾した着弾点130を中心に、記録紙Pの走行方向と同方向にずらしてインク液滴iを記録紙Pに着弾させているが、このことに限定されることはなく、例えば吐出制御部112を制御することで着弾したインク液滴iが乾く前に着弾位置を重ねるようにしてインク液滴iを吐出、着弾させることも可能である。

#### 【0119】

具体的には、図18(A)～図18(C)に示すように、例えば所定の範囲で色を濃くしたいとき等、図18中矢印Dで示す方向に走行している記録紙Pの1つの着弾点140にインク液滴iを連続して複数回着弾させるように制御部117が吐出制御部112を制御する。

#### 【0120】

吐出制御部112は、図18(A)で示すようにノズル104aに対して記録紙Pの走行方向から近づいてくる着弾点140に向かってヘッドチップ41がインク液滴iをノズル104aから吐出するとき、図16に示すスイッチング素子121bと抵抗122a、122b、122cのうちの何れかとの接続をオンにし、スイッチング素子121aをオンにし、スイッチング素子121cをグランドと接続することで、電源120aから一对の発熱抵抗体102a、102bに、異なる大きさの電力が供給されることから、インク液滴iの吐出角度が着弾面に対して斜めになるようにヘッドチップ41を制御する。

#### 【0121】

このとき、吐出制御部112では、ノズル104aと近づく着弾点140との距離に応じて抵抗値の異なる抵抗122a、122b、122c及び可変抵抗123により一对の発熱抵抗体102a、102bに供給される電力の差異を微調整することでインク液滴iが適切に近づく着弾点140に着弾されるようにヘッドチップ41を制御させる。これにより、ヘッドチップ41では、図18(A)で示すようなノズル104aに対して記録紙Pの走行方向から近づいてくる着弾点140に適切に着弾するように記録紙Pの走行方向と



略同方向にインク液滴 i を吐出することができる。

【0122】

また、吐出制御部 112 は、図 18 (B) で示すようにノズル 104 a に対して略垂直方向に位置する着弾点 140 に向かってヘッドチップ 41 がインク液滴 i をノズル 104 a から吐出するとき、図 16 に示すスイッチング素子 121 b をオフにし、スイッチング素子 121 a をオンにすることで、電源 120 a から一対の発熱抵抗体 102 a, 102 b に供給される電力に差異が生じ、一対の発熱抵抗体 102 a, 102 b が発生する熱量が略同一になることから、インク液滴 i の吐出角度がインク液滴 i の着弾面に対して略垂直になるようにヘッドチップ 41 を制御する。

10

【0123】

これにより、ヘッドチップ 41 では、図 18 (B) で示すようなノズル 104 a に対して略垂直方向に位置する着弾点 140 に適切に着弾するように着弾面に対して略垂直にインク液滴 i を吐出することができる。

【0124】

吐出制御部 112 は、図 18 (C) で示すようにノズル 104 a に対して記録紙 P の走行方向に遠れる着弾点 140 に向かってヘッドチップ 41 がインク液滴 i をノズル 104 a から吐出するとき、図 16 に示すスイッチング素子 121 b と抵抗 122 a, 122 b, 122 c のうちの何れかとの接続をオンにし、スイッチング素子 121 a をオンにし、スイッチング素子 121 c を電源 120 b と接続することで、一対の発熱抵抗体 102 a, 102 b の発熱状態がスイッチング素子 121 c をグラウンドに接続していたときとは逆の状態になることから、インク液滴 i の吐出角度がスイッチング素子 121 c をグラウンドに接続していたときとは逆の方向で着弾面に対して斜めになるようにヘッドチップ 41 を制御する。

20

【0125】

このとき、吐出制御部 112 では、ノズル 104 a と遠れる着弾点 140 との距離に応じて抵抗値の異なる抵抗 122 a, 122 b, 122 c 及び可変抵抗 123 により一対の発熱抵抗体 102 a, 102 b に供給される電力の差異を微調整することでインク液滴 i が適切に遠れる着弾点 140 に着弾するようにヘッドチップ 41 を制御させる。これにより、ヘッドチップ 41 では、図 18 (A) で示すようなノズル 104 a に対して記録紙 P の走行方向に遠れる着弾点 140 に適切に着弾するように記録紙 P の走行方向と略同方向にインク液滴 i を吐出することができる。

30

【0126】

このように、吐出制御部 112 では、記録紙 P の着弾点 140 に着弾したインク液滴 i が乾く前に、次のインク液滴 i を着弾点 140 に連続して着弾させるようにヘッドチップ 41 を制御することができる。

【0127】

なお、ここでは、着弾点 140 にインク液滴 i が 3 回連続で着弾された場合を例に挙げて図 18 (A) ~ 図 18 (C) に示しているが、このことに限定されることはなく、例えば所望の濃度に応じてインク液滴 i を着弾点 140 に 2 回連続、若しくは 4 回以上連続して着弾させるように吐出制御部 112 がヘッドチップ 41 を制御させてもよい。

40

【0128】

そして、以下では、上述したような走行する記録紙 P における 1 つの着弾点に連続してインク液滴 i を着弾させるようにヘッドチップ 41 の吐出角度を制御することを第 2 のインク吐出モードと記す。

【0129】

なお、吐出制御部 112 では、一対の発熱抵抗体 102 a, 102 b に対する電力の供給をスイッチング素子 121 a, 121 b, 121 c をオン/オフすることでインク液滴 i の吐出方向を制御しているが、このことに限定されることはなく、例えばデジタル回路等を使用してインク液滴 i が離散的に記録紙 P に着弾するように制御することも可能である。

50

## 【0130】

図15に示す警告部113は、例えばLCD(Liquid Crystal Display)等の表示手段であり、印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を表示する。また、警告部113は、例えばスピーカ等の音声出力手段であってもよく、この場合は、印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を音声で出力する。なお、警告部113は、表示手段及び音声出力手段をともに有するように構成してもよい。また、この警告は、情報処理装置118のモニタやスピーカ等で行うようにしてもよい。

## 【0131】

入出力端子114は、上述した印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報をインタフェースを介して外部の情報処理装置118等に送信する。また、入出力端子114は、外部の情報処理装置118等から、上述した印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を出力する制御信号や、印刷データ等が入力される。ここで、上述した情報処理装置118は、例えば、パーソナルコンピュータやPDA(Personal Digital Assistant)等の電子機器である。

## 【0132】

情報処理装置118等と接続される入出力端子114は、インタフェースとして、例えばシリアルインタフェースやパラレルインタフェース等を用いることができ、具体的にUSB(Universal Serial Bus)、RS(Recommended Standard)232C、IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers)1394等の規格に準拠したものである。また、入出力端子114は、情報処理装置118との間で有線通信又は無線通信の何れ形式でデータ通信を行うようにしてもよい。なお、この無線通信規格としては、IEEE802.11a、802.11b、802.11g等がある。

## 【0133】

ROM115は、例えばEPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory)等のメモリであり、制御部117が行う各処理のプログラムが格納されている。この格納されているプログラムは、制御部117によりRAM116にロードされる。RAM116は、制御部117によりROM115から読み出されたプログラムや、プリンタ装置1の各種状態を記憶する。

## 【0134】

入出力端子114と情報処理装置118との間には、例えばインターネット等のネットワークが介在していてもよく、この場合、入出力端子114は、例えばLAN(Local Area Network)、ISDN(Integrated Services Digital Network)、xDSL(Digital Subscriber Line)、FTHP(Fiber To The Home)、CATV(Community Antenna Television)、BS(Broadcasting Satellite)等のネットワーク網に接続され、データ通信は、TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)等の各種プロトコルにより行われる。

## 【0135】

制御部117は、入出力端子114から入力された印刷データ及び制御信号や、インク検出部38、39による電気抵抗値の変化や、インク残量検出手部36による電気抵抗値の変化等に基づき、各部を制御する。制御部117、このような処理プログラムとしてROM115から読み出してRAM116に記憶し、このプログラムに基づき各処理を行う。

## 【0136】

この制御部117は、吐出制御を行う処理プログラムをROM115から読み出してRAM116に記憶し、このプログラムに基づき、吐出制御部112のスイッチング素子121a、121b、121cのオン/オフを切り換えてインク液滴iの吐出方向を周期的に変化するように制御する。制御部117は、例えば停止している記録紙Pに対してインク液滴iを着弾させたときに、図19に示すような標準偏差の分布に近似した濃度分布を以

10

20

30

40

50

てインク液滴  $i$  が記録紙  $P$  に着弾されるように、インク液滴  $i$  の吐出方向を周期的に変化させる制御を吐出制御部 112 にさせるようにする。具体的に、制御部 117 は、記録紙  $P$  におけるヘッドチップ 41 のノズル 104 a から略垂直方向の位置  $E$  の色の濃度が一番高く、すなわち色が一番濃く、記録紙  $P$  のノズル 104 a から略垂直方向の位置  $E$  を中心に図 19 中矢印  $D$  で示す記録紙  $P$  の走行方向に前後  $10 \mu m$  程度の範囲で色が濃くなるように、吐出制御部 112 のスイッチング素子 121 a, 121 b, 121 c を制御してインク液滴  $i$  の吐出方向を周期的に変化させる。

#### 【0137】

そして、制御部 117 は、以上のような制御に限定されることはなく、記録紙  $P$  に印刷された状態を測定し、この測定結果に基づいた濃度分布を以てインク液滴  $i$  が記録紙  $P$  に着弾するように、インク液滴  $i$  の吐出方向の周期的な変化を吐出制御部 112 によって制御させることもできる。

#### 【0138】

また、制御部 117 は、入出力端子 114 から入力された印刷データ等に応じて吐出制御部 112 が制御する上述した第 1 のインク吐出モードと第 2 のインク吐出モードとを切り換える。具体的に、制御部 117 は、例えば印刷データにおいて入力された印刷データにおける各画素の RGB の値に基づいて色の鮮やかさを示す彩度を所定の閾値より高くして塗りつぶすような部分、すなわち色を濃くして塗りつぶす部分があったときは、その部分に対応する記録紙  $P$  の位置に第 2 のインク吐出モードでインク液滴  $i$  を吐出するように吐出制御部 112 を制御し、印刷データにおいて色を濃くして塗りつぶす部分以外に対応する記録紙  $P$  の位置に第 1 のインク吐出モードでインク液滴  $i$  を吐出するように吐出制御部 112 を制御する。

#### 【0139】

なお、以上のように構成された制御回路 110 において ROM 115 にプログラムを格納するようにしたが、プログラムを格納する媒体としては、ROM に限定されるものでなく、例えばプログラムが記録された光ディスクや、磁気ディスク、光磁気ディスク、IC カード等の各種記録媒体を用いることができる。この場合に制御回路 110 は、各種記録媒体を駆動するドライブと直接又は情報処理装置 118 を介して接続されてこれら記録媒体からプログラムを読み出すように構成する。

#### 【0140】

次に、以上のように構成されるプリンタ装置 1 の全体の動作について図 20 及び図 21 に示すフローチャートを参照にして説明する。なお、本動作は ROM 115 等の記憶手段に格納された処理プログラムに基づいて制御部 117 内の図示しない CPU (Central Processing Unit) の処理に基づいて実行されるものである。

#### 【0141】

まず、ユーザが情報処理装置 118 で印刷する文字データ、印刷データ等を選択し、印刷実行操作をすると、情報処理装置 118 は、選択されたデータより印刷データを生成し、プリンタ装置 1 の入出力端子 114 に生成した印刷データを出力する。

#### 【0142】

次に、制御部 117 は、ステップ  $S1$  において、各装着部 32 y, 32 m, 32 c, 32 k に所定のインクカートリッジ 11 y, 11 m, 11 c, 11 k が装着されているかどうかを、係合突部 21 の突起部 23 と係合凹部 24 との係合の具合により判断する。そして、制御部 117 は、全ての装着部 32 にインクカートリッジ 11 が適切に装着されているときはステップ  $S2$  に進み、少なくとも 1 の装着部 32 においてインクカートリッジ 11 が適切に装着されていないときはステップ  $S3$  に進む。ステップ  $S3$  においては、装着されていない色のインクカートリッジ 11 をユーザに知らせる警告表示を警告部 113 が行う。

#### 【0143】

制御部 117 は、ステップ  $S2$  において、インク残量検出部 36 の電気抵抗値の変化を検出し、電気抵抗値が変化したことが検出された場合、この電気抵抗値が変化に応じてイン

10

20

30

40

50

ク残量の表示変更を行う。すなわち、ここでは、インク残量検出部 36 がインクカートリッジ 11 の高さ方向に 3 段階けられていることから、警告部 113 に 3 段階で残量表示を行うことができる。制御部 117 は、インクカートリッジ 11 のインクが満杯のとき、全ての段のインク残量検出部 36 の電気抵抗値が閾値より小さくなっており、これに基づいて、警告部 113 にインク 4 が満杯である旨を表示する。そして、インク 4 が使用され、最上段のインク残量検出部 36 の電気抵抗値が変化し、閾値以下になると、警告部 113 に、インクが 1 レベル減ったことを表示する。更にインク 4 が使用され、中段のインク残量検出部 36 の電気抵抗値が変化し、閾値以下になると、警告部 113 に、インク 4 が更に 1 レベル減ったことを表示する。更にインク 4 が使用され、最下段のインク残量検出部 36 の電気抵抗値が変化し、閾値以下になると、警告部 113 に、インク残量が残り僅かであることを表示する。

10

#### 【0144】

制御部 117 は、ステップ S4 において、接続部 37 内のインク 4 が所定量以下、すなわちインク無し状態であるか否かを判断し、インク無し状態であると判断されたときはステップ S5 において、警告部 113 にその旨を表示、すなわち警告表示を行い、ステップ S6 において、印刷動作を禁止する。

#### 【0145】

また、制御部 117 は、接続部 37 内のインク 4 が所定量以下でないとき、すなわちインク 4 が満たされているとき、ステップ S7 において、印刷動作を許可する。

20

#### 【0146】

そして、制御部 117 は、図 21 に示すステップ S11 において、入出力端子 114 より入力された印刷データに応じて第 1 のインク吐出モードと第 2 のインク吐出モードのどちらで印刷するかを判定する。具体的には、入力された印刷データにおける各画素の RGB の値に基づいて彩度を所定の閾値より高くして塗りつぶすような部分、すなわち色を濃くして塗りつぶす部分は第 2 のインク吐出モードで印刷すると制御部 117 が判定してステップ S12 に進み、入力された印刷データにおける色を濃くして塗りつぶす部分以外は第 1 のインク吐出モードで印刷すると制御部 117 が判定してステップ S13 に進む。

#### 【0147】

印刷動作を行う場合、制御部 117 は、図 22 に示すように、ヘッドキャップ開閉機構 83 を構成する駆動モータを駆動させてヘッドキャップ 42 をヘッドカートリッジ 2 に対してトレイ 85a 側に移動させ、ヘッドチップ 41 のノズル 104a を露出させる。

30

#### 【0148】

そして、制御部 117 は、給排紙機構 84 を構成する駆動モータを駆動させて記録紙 P を走行させる。具体的に、制御部 117 は、トレイ 85a から給紙ローラ 150 によって記録紙 P を引き出し、互いに反対方向に回転する一対の分離ローラ 151a, 151b によって引き出された記録紙 P の一枚を反転ローラ 152 に搬送して搬送方向を反転させた後に搬送ベルト 153 に記録紙 P を搬送し、搬送ベルト 153 に搬送された記録紙 P を押さえ手段 154 が所定の位置に停止させることでインク 4 が着弾される位置が位置決めされるように給排紙機構 84 を制御する。

40

#### 【0149】

これと共に、制御部 117 は、吐出制御部 112 がヘッドチップ 41 よりインク液滴 i を記録紙 P に吐出する制御を行うようにする。具体的には、図 23 に示すように、インク流路 106 内の一対の発熱抵抗体 102a, 102b に接する部分には、インク気泡 F, G が発生し、図 24 に示すように、そのインク気泡 F, G の膨張によってインク気泡 F, G の膨張分の体積と等しい体積のインク 4 が押しのけられる。これによって、ノズル 104a に接する部分の押しのけられたインク 4 と同等の体積のインク液滴 i がノズル 104a から吐出され、記録紙 P 等の被記録物に着弾し、記録紙 P には、印刷データに応じた文字、画像等が印刷される。

#### 【0150】

このとき、ヘッドチップ 41 は、インク気泡 F, G それぞれの膨張の具合によりインク液

50

滴 i のノズル 104 a から吐出方向を決定する。すなわち、ヘッドチップ 41 では、インク気泡 F、G のうちの膨張する速度が早い方がインク 4 をより押圧することからノズル 104 a を中心に気泡の膨張が遅い側に押し出すようにインク液滴 i を吐出させる。なお、インク気泡 F、G は、より多くの電力が供給される等して一对の発熱抵抗体 102 a、102 b のうち発熱する速度が早い方に接している方の膨張が早くなる。

#### 【0151】

そして、ヘッドチップ 41 では、第 1 の吐出モードでインク液滴 i を吐出する場合、制御部 117 がスイッチング素子 121 a、121 b、121 c のオン/オフを制御することでインク 4 のノズル 104 a からの吐出方向を記録紙 P の走行方向に周期的に変化させながらインク液滴 i を吐出し、図 25 に示すように、インク液滴 i の着弾点 160 における図 25 中矢印 D で示す記録紙 P の走行方向で隣接するもの同士が、これらの境界を補い合うようにインク液滴 i を着弾させる。

10

#### 【0152】

これにより、ヘッドチップ 41 では、インク液滴 i の着弾点 160 の境界を拡散させて目立たなくなるようにインク液滴 i が記録紙 P に着弾されることから、例えば従来のような給排紙機構の誤動作等により記録紙の走行速度が速まったときに、記録紙の走行方向で隣り合うインクの着弾点の間に隙間ができて生じる記録紙の走行方向と略直行方向の白スジ等を防止するようにインク液滴 i を吐出する。また、例えば従来のような給排紙機構の誤動作等により記録紙の走行速度が遅くなったときに、記録紙の走行方向で隣り合うインクの着弾点が所定の範囲に過剰に重なって生じる濃度ムラ等を防止できる。

20

#### 【0153】

一方、ヘッドチップ 41 では、第 2 の吐出モードでインク液滴 i を吐出する場合、図 26 に示すように、インク液滴 i を着弾点に連続して複数回着弾させることにより、インク 4 が乾く前に着弾点 170 にインク液滴 i が順次着弾していくことから、インク 4 が着弾点 170 を中心に略均一に拡散していき隣接する着弾点との境界を目立たなくするようにインク液滴 i を着弾させる。これにより、ヘッドチップ 41 では、色を濃くして塗りつぶす部分を濃度ムラ無く塗りつぶすことができる。

#### 【0154】

以上のように、インク液滴 i が吐出されると、インク液滴 i を吐出したインク液室 105 内に吐出された量と同量のインク 4 がインク流路 106 から直ちに補充され、図 10 に示すように、元の状態に戻る。ヘッドチップ 41 からインク液滴 i が吐出されると、付勢部材 66 の付勢力とダイアフラム 69 の付勢力とによってインク室 62 の開口部 64 を閉塞している弁 65 は、図 9 に示すように、ヘッドチップ 41 からインク液滴 i が吐出された際に、開口部 64 分割されたインク流出路 63 側のインク室 62 のインク 4 の負圧が高まると、インク 4 の負圧によりダイアフラム 69 が大気圧により押し上げられて、弁シャフト 68 と共に弁 65 を付勢部材 66 の付勢力に抗して押し上げる。このとき、インク室 62 のインク流入路 61 側とインク流出路 63 側と間の開口部 64 が開放され、インク 4 がインク流入路 61 側からインク流出路 63 側に供給され、インク流路 106 にインクが補充される。そして、インク 4 の負圧が低下してダイアフラム 69 が復元力により元の形状に戻り、付勢部材 66 の付勢力により弁シャフト 68 と共に弁 65 をインク室 62 が閉塞するように引き下げる。以上のようにして弁機構 54 では、インク液滴 i を吐出する度にインク 4 の負圧が高まると、上述の動作を繰り返す。

30

40

#### 【0155】

このようにして、給排紙機構 84 によって走行している記録紙 P には、順に印刷データに応じた文字や画像が印刷されることになる。そして、印刷が終了して記録紙 P は、排紙口 86 より排出される。

#### 【0156】

以上のように構成されたプリンタ装置 1 では、記録紙 P の走行する方向と略同方向に並設された一对の発熱抵抗体 102 a、102 b に、異なる大きさの電力を供給若しくはタイミングをずらして電力を供給し、供給される電力を周期的に変化させることで、インク液

50

滴 i の吐出方向を記録紙 P の走行方向と略同方向にさせ、且つ吐出方向を周期的に変化させることができる。

【0157】

これにより、このプリンタ装置 1 では、図 25 に示すように、インク液滴 i の吐出方向が記録紙 P の走行方向と略同方向で周期的に変化された状態でインク液滴 i をノズル 104a より吐出できることから、記録紙 P にインク液滴 i が着弾したときの着弾点 160 における記録紙 P の走行方向で隣接するもの同士が、これらの境界を補い合うことになる。

【0158】

したがって、このプリンタ装置 1 では、記録紙 P に着弾したインク液滴 i の着弾点 160 の境界が拡散して目立たなくなることから、従来のような記録紙の走行速度のムラにより生じていた記録紙の走行方向と略直交方向の白スジや、色の濃度ムラ等を防止することができる。

10

【0159】

また、このプリンタ装置 1 では、図 26 に示すように、色を濃くして塗りつぶす部分を印刷するときに、インク液滴 i を着弾点 170 に連続して複数回着弾させることにより、インク 4 が乾く前に、次のインク液滴 i が着弾点 170 に着弾することから、インク 4 が着弾点 170 を中心に略均一に拡散していき隣接する着弾点との境界を目立たなくし、色を濃くして塗りつぶす部分を濃度ムラ無く塗りつぶすことができる。

【0160】

したがって、このプリンタ装置 1 では、従来のようなインクヘッドのノズルの形成精度が悪かったりしてインクの着弾点がずれることで生じていた上記図 28 に示すような記録紙 P の走行方向に沿った白スジ等を防止できる。

20

【0161】

さらに、このプリンタ装置 1 では、従来のような印刷時にオーバーラップ部を設けることなく色の濃度ムラや白スジ等を防止できることから、印刷に係る時間を大幅に短縮して高品質な画像を印刷できる。

【0162】

以上のように、このプリンタ装置 1 では、例えば給排紙機構 84 の誤動作で記録紙 P の走行速度にムラが生じたり、ノズル 104a の形成精度が悪くインク液滴 i の着弾位置がずれたりしても、インク液滴 i の吐出方向を制御した状態でインク 4 をノズル 104a から吐出できることから、色の濃度ムラや白スジにより画質が劣化してしまうことを防止できる。

30

【0163】

なお、以上の例では、プリンタ本体 3 に対してヘッドカートリッジ 2 が着脱可能であり、更に、ヘッドカートリッジ 2 に対してインクカートリッジ 11 が着脱可能なプリンタ装置 1 を例に取り説明したが、第 1 のインク吐出モード及び第 2 のインク吐出モードで印刷することが可能なヘッドチップ 41 については、プリンタ本体 3 とヘッドカートリッジ 2 とが一体のプリンタ装置に適用することもできる。

【0164】

また、以上の例では、記録紙に文字や画像を印刷するプリンタ装置を例に取り説明したが、本発明は、微少量の液体を吐出する他の装置に広く適用することができる。例えば、本発明は、液体中の DNA チップ用吐出装置（特開 2002-34560 号公報）やプリント配線基板の微細な配線パターンを形成するための導電性粒子を含む液体を吐出したりする液体吐出装置に適用することもできる。

40

【0165】

さらに、以上の例では、一対の発熱抵抗体 102a, 102b によってインク 4 を加熱しながらノズル 104a から吐出させる電気熱変換方式を採用しているが、このような方式に限定されず、例えば圧電素子等の電気機械変換素子等によってインク液滴 i を電気機械的にノズル 104a より吐出させる電気機械変換方式を採用したものであってもよい。

【0166】

50

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、被記録物の走行速度にムラがあったり、吐出孔の形成精度が悪く液体の着弾位置がずれたりしても、液体の吐出孔からの吐出方向を被記録物の走行方向と略同方向で制御した状態で液体を吐出できることから、色の濃度ムラや白スジによる画質の劣化を防止できる。

## 【0167】

また、本発明によれば、印刷時にオーバーラップ部を設けることなく色の濃度ムラや白スジを防止できることから、印刷に係る時間を大幅に短縮して優れた画質の印刷を行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るインクジェットプリンタ装置を示す斜視図である。

【図2】同インクジェットプリンタ装置に備わるインクジェットプリントヘッドカートリッジを示す斜視図である。

【図3】同インクジェットプリントヘッドカートリッジにインクカートリッジが装着された状態を示す断面図である。

【図4】同インクジェットプリントヘッドカートリッジにインクカートリッジが装着された際にインク供給部の供給口が弁により閉塞された状態を示す模式図である。

【図5】同インクジェットプリントヘッドカートリッジにインクカートリッジが装着された際にインク供給部の供給口が開放された状態を示す模式図である。

【図6】同インクジェットプリントヘッドカートリッジの装着部を示す平面図である。

【図7】同インクジェットプリントヘッドカートリッジとヘッドチップの関係を示す断面図である。

【図8】同インクジェットプリントヘッドカートリッジの接続部における弁機構の弁が閉じた状態を示す断面図である。

【図9】同インクジェットプリントヘッドカートリッジの接続部における弁機構の弁が開いた状態を示す断面図である。

【図10】同インクジェットプリントヘッドカートリッジのヘッドチップを示す断面図である。

【図11】同インクジェットプリントヘッドカートリッジのヘッドチップを示す分解斜視図である。

【図12】同インクジェットプリントヘッドカートリッジのヘッドチップを示す平面図である。

【図13】気泡発生時間の差と吐出角度との関係を示す特性図であり、同図(A)は記録紙の走行方向におけるインク液滴の吐出角度を示し、同図(B)はノズルの並んでいる方向におけるインク液滴の吐出角度を示している。

【図14】同インクジェットプリンタ装置の一部を透視して示す側面図である。

【図15】同インクジェットプリンタ装置の制御回路を説明するブロック図である。

【図16】同インクジェットプリンタ装置に備わる吐出制御部を説明する模式図である。

【図17】同ヘッドチップより吐出したインク液滴の着弾点を模式的に示す平面図である。

【図18】同ヘッドチップが1つの着弾点に向かってインク液滴を連続して複数回吐出する状態を模式的に示す側面図であり、同図(A)はノズルに対して記録紙の走行方向から近づいてくる着弾点に向かってインク液滴を吐出している状態を示し、同図(B)はノズルに対して略垂直方向に位置する着弾点に向かってインク液滴を吐出している状態を示し、同図(C)はノズルに対して記録紙の走行方向に遠離る着弾点に向かってインク液滴を吐出している状態を示している。

【図19】同ヘッドチップより吐出したインク液滴による濃度分布を示す特性図である。

【図20】同インクジェットプリンタ装置の制御方法を説明するフローチャートである。

【図21】同インクジェットプリンタ装置のインク吐出モードを説明するフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 2 2】同インクジェットプリンタ装置において、ヘッドキャップ開閉機構が開いている状態を一部透視して示す側面図である。

【図 2 3】同インクジェットプリントヘッドカートリッジのヘッドチップにおいて、インク気泡が発生した状態を示す断面図である。

【図 2 4】同インクジェットプリントヘッドカートリッジのヘッドチップにおいて、発生したインク気泡によりインク液滴がノズルより吐出される状態を示す断面図である。

【図 2 5】同ヘッドチップより吐出したインク液滴が記録紙に着弾していく状態を模式的に示す平面図である。

【図 2 6】同ヘッドチップより吐出したインク液滴が記録紙に着弾して着弾点を中心に略均一に拡散していく状態を模式的に示す平面図である。

【図 2 7】従来のプリンタ装置で印刷を行ったときの色の濃度ムラや記録紙の幅方向に生じた白スジを模式的に示す平面図である。

【図 2 8】同プリンタ装置による記録紙の走行方向に生じた白スジを模式的に示す平面図である。

【符号の説明】

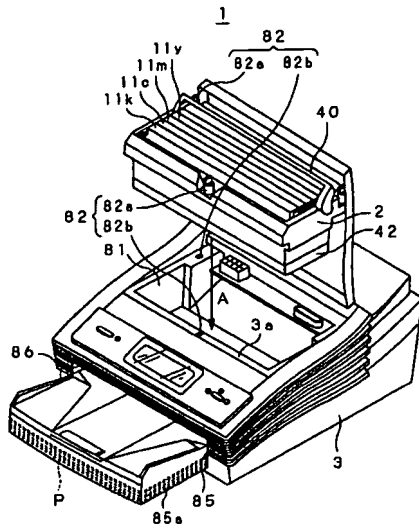
1 インクジェットプリンタ装置、2 インクジェットプリントヘッドカートリッジ、3 プリンタ本体、4 インク、11 インクカートリッジ、12 インク収容部、13 インク供給部、31 カートリッジ本体、32 装着部、41 ヘッドチップ、42 ヘッドキャップ、81 ヘッドカートリッジ装着部、82 ヘッドカートリッジ保持機構、83 ヘッドキャップ開閉機構、84 給排紙機構、85 給紙口、86 排紙口、101 回路基板、102a、102b 発熱抵抗体、103 フィルム、104 ノズルシート、104a ノズル、105 インク液室、106 インク供給路、112 吐出制御部、117 制御部、120a、120b 電源、121a、121b、121c スイッチング素子、122a、122b、122c 抵抗、123 可変抵抗、130、131、132、133、134、135、136、137、140、160、170 着弾点

10

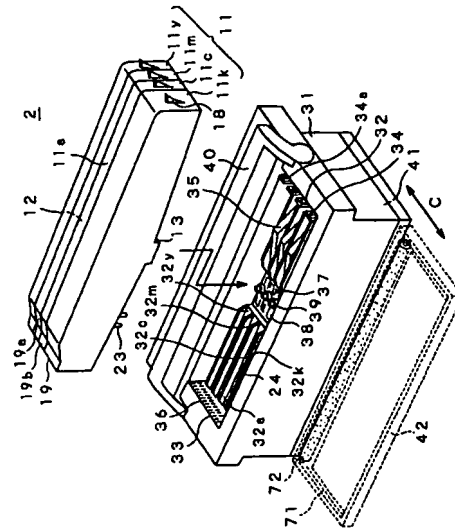
20



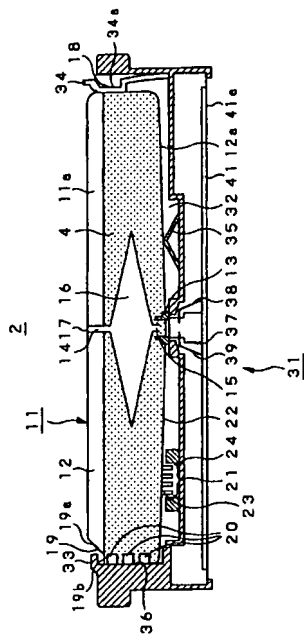
【図 1】



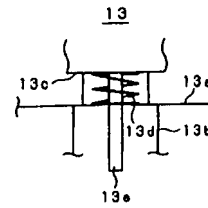
【図 2】



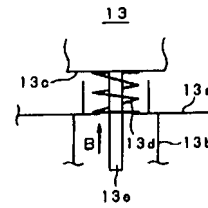
【図 3】



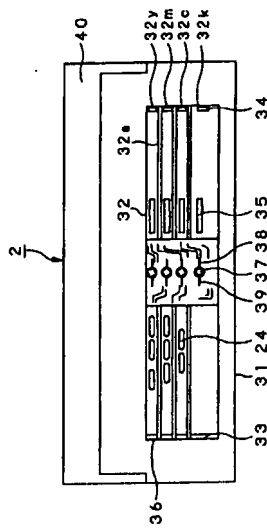
【図 4】



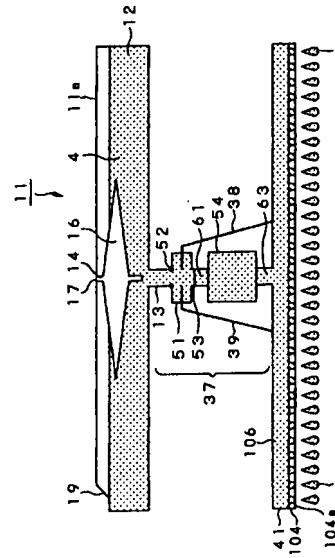
【図 5】



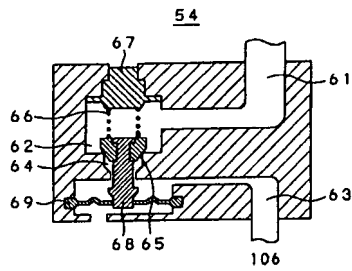
【図 6】



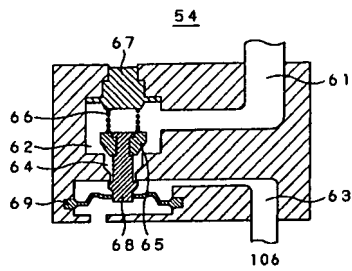
【図 7】



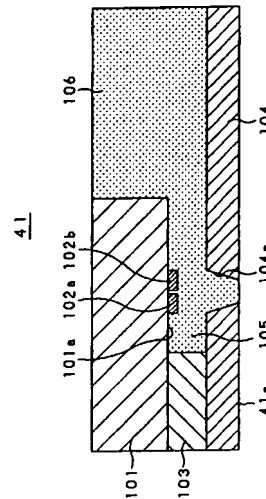
【図 8】



【図 9】

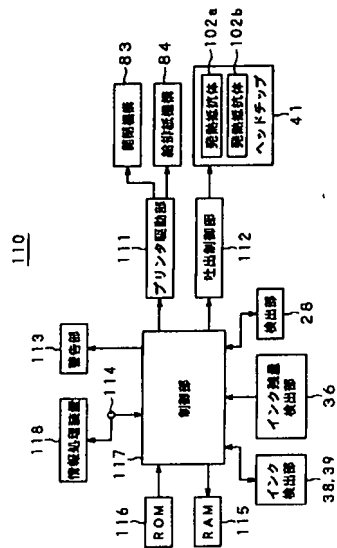


【図 10】

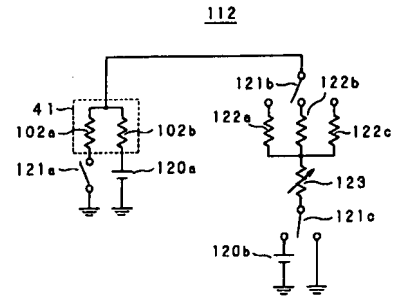




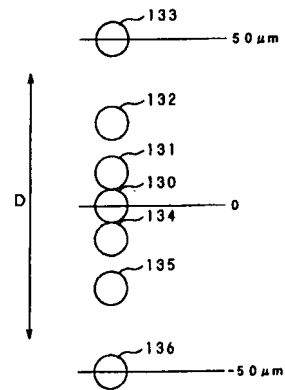
【図15】



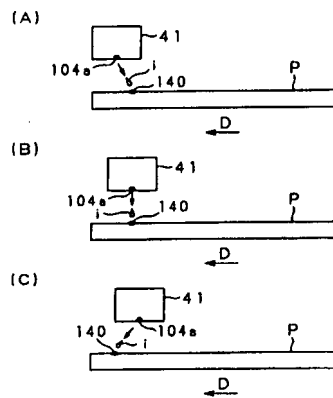
【図16】



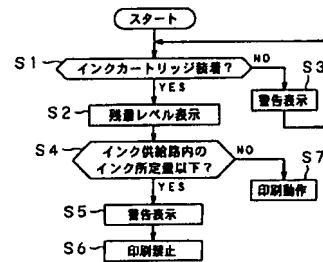
【図17】



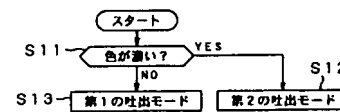
【図18】



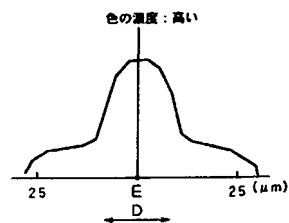
【図20】



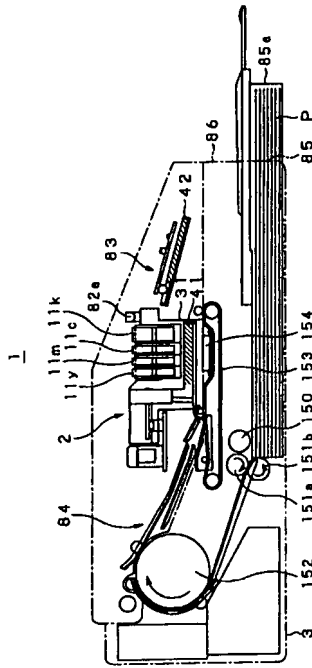
【図21】



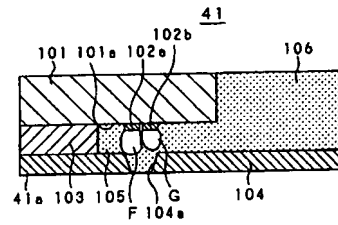
【図19】



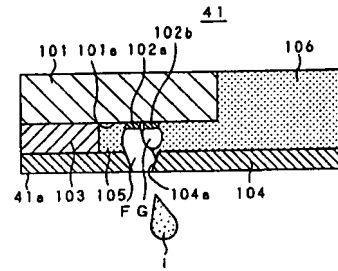
【図 2 2】



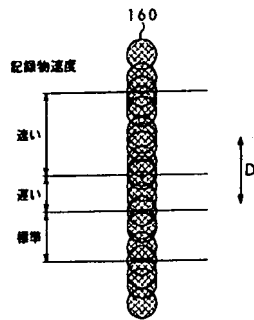
【図 2 3】



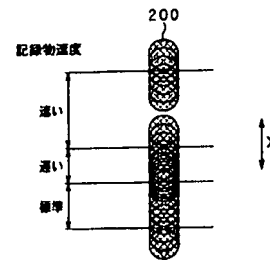
【図 2 4】



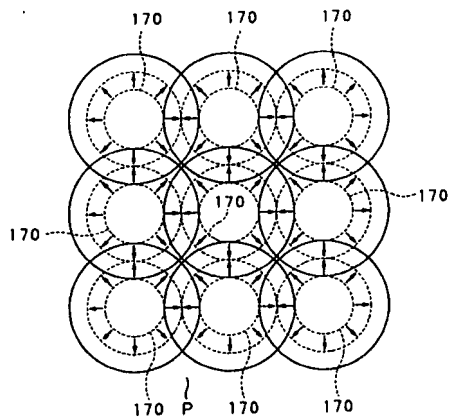
【図 2 5】



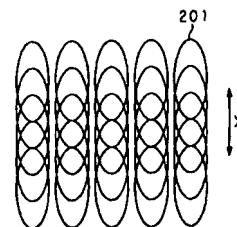
【図 2 7】



【図 2 6】



【図 2 8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 平島 滋義  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 中村 正人  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 小川 哲夫  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 江口 武夫  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA01 EA08 EA25 EC08 EC37 EC38 EC77 FA03 FA13 HA05  
2C057 AF25 AF29 AF31 AG03 AG12 AG40 AG46 AM18 AN05 AR18  
BA04 BA13